Revista

90
Cr$ 55,00

ELETRÔNICA

MINI RECEPTOR DE FM
RÁDIO ALARME
INDICADOR GRADUAL DE TEMPERATURA

Manaus, Santarem, Rio Branco, Boa Vista, Altamira, Macapá, Porto Velho e Rondonia (via aérea) Cr$ 71,00 1406

SOLO•VOX
Enfim, um Som Real de Órgão, numa montagem simples

MÚSICA EM ALTA FIDELIDADE

Construa sua própria caixa acústica, igual as melhores importadas.

A "NOVIK", empresa líder na fabricação de alto-falantes especiais de alta fidelidade, lhe oferece

1-GRÁTIS, 4 valiosos projetos de caixas acústicas desenvolvidos e testados em laboratório, usando seus próprios sistemas de alto-falantes, encontrados nas melhores casas do ramo.

Instale o melhor som em alta fidelidade no seu carro.

A "NOVIK", fabricante da melhor e mais extensa linha de alto-falantes especiais para automóveis: woofers, tweeters, mid-ranges e full-ranges até 30 watts de potência, põe a sua disposição

2-GRATUITAMENTE, folheto explicativo do sistema de alto-falantes mais apropriado para seu carro e forma correta de instalação.

Monte sua caixa acústica especial para instrumentos musicais.

3-GRÁTIS os 6 avançados projetos de caixas acústicas especiais para guitarra, contra-baixo, orgão e voz, elaborados com sistemas de alto-falantes "NOVIK".

NOVIK

ESCREVA PARA:

NOVIK S.A.

INDÚSTRIA E COMÉRCIO

Cx. Postal: 7483 - São Paulo

SÃO OS MESMOS PROJETOS E SISTEMAS DE ALTO-FALANTES QUE A "NOVIK" ESTÁ EXPORTANDO PARA 14 PAÍSES DE 4 CONTINENTES, CONFIRMANDO SUA QUALIDADE INTERNACIONAL.

Revista
ELETRÔNICA
Nº 90
MARÇO
1980

SABER

diretor superintendente: EDITORA SABER LTDA

diretor administrativo: Savério Fittipaldi

diretor de produção: Élio Mendes de Oliveira

Hélio Fittipaldi

REVISTA SABER ELETRÔNICA

diretor técnico: Newton C. Braga

gerente de publicidade: J. Luiz Cazarim

serviços gráficos: W. Roth & Cia. Ltda.

distribuição nacional: ABRIL. S.A. - Cultural e Industrial

diretor responsável: Élio Mendes de Oliveira

Revista Saber ELETRÔNICA é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda.

REDAÇÃO ADMINISTRAÇÃO E PUBLICIDADE:
Av. Dr. Carlos de Campos, nº 275/9
03028 - S. Paulo - SP.

CORRESPONDÊNCIA:
Endereçar à
REVISTA SABER ELETRÔNICA
Caixa Postal, 50450
03028 - S. Paulo - SP.

sumário

Solo-Vox 2

Rádio Alarme 16

Mini Receptor de FM 22

Conheça os Pré-Amplificadores, Mixers e Efeitos Sonoros (Parte Final) 33

Simples Interruptor de Toque 46

Seção do Leitor 52

Indicador Gradual de Temperatura 55

Rádio Controle 66

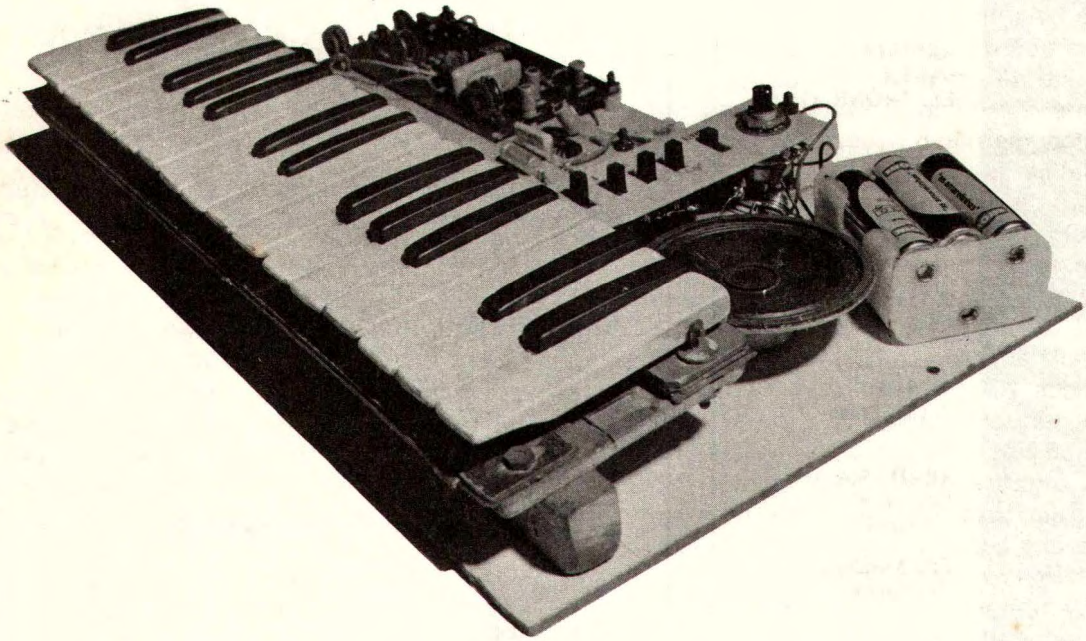
Curso de Eletrônica - Lista de Nomes 74

Capa - Foto do protótipo do SOLO-VOX

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores.
É totalmente vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos mencionados textos, sob pena de sanções legais, salvo mediante autorização por escrito da Editora.
NÚMEROS ATRASADOS: Pedidos à Caixa Postal 50.450-São Paulo, ao preço da última edição em banca, mais despesas de postagem. SOMENTE À PARTIR DO NÚMERO 47 (MAIO/76).

SOLO•VOX

Enfim, um Som Real de Órgão, numa montagem simples



O leitor procura por um bom órgão eletrônico de montagem simples?

Esta frase já foi usada muitas vezes para levar aos amantes de música eletrônica montagens que nem sempre correspondem às expectativas. Um órgão eletrônico para ser realmente usado em música eletrônica deve ter som de órgão e muitos dos que vemos por aí não tem uma qualidade de som que permita esta atribuição. Nós mesmos já publicamos alguns "orgãos de brinquedo" que pela sua simplicidade não poderiam realmente ser considerados órgãos de verdade, mas agora chegou a hora dos leitores ávidos por um instrumento musical real se satisfazerem: enfim um órgão eletrônico "de verdade" de montagem simples e que tem apregoadas qualidades que ele realmente apresenta.

Usando componentes simples, com diversos recursos como o vibrato, a mudança de timbre e controle de volume, este órgão tem realmente um timbre de órgão de verdade podendo portanto ser usado com finalidades mais sérias. Se o leitor tem um conjunto musical ou tendências para a música este órgão lhe dará grandes satisfações na hora da montagem e na hora da audição.

Danilo Rodrigues da Costa Filho

INTRODUÇÃO

É grande atualmente a quantidade de hobistas e estudantes de Eletrônica que se interessa pela Música, e foi exatamente pensando nessa classe de leitores que elaboramos o solo-vox. O circuito aqui descrito apesar de simples, possui realmente "aquele" som de órgão eletrônico, e temos certeza que, proporcionará momentos agradáveis aos que se propuserem a montá-lo. A imprensa técnica até hoje quase nada publicou a respeito de verdadeiros órgãos eletrônicos, mesmo porque a construção de um instrumento dessa natureza, requer muita experiência em circuitos aplicados à Eletrônica Digital, e também na Música Eletrônica.

Evidentemente, o circuito que aqui mostramos não pretende competir com o circuito de um órgão comercial, mesmo porque o recurso fundamental na nossa opinião, ele não o possui; a Polifonia, característica que permite ao executante, a formação de acordes. Para que isso fosse possível, o artigo fugiria inteiramente do seu principal objetivo que é o de familiarizar o "hobista" que ora se inicia no vasto campo da Música Eletrônica, com os circuitos mais simples aplicáveis em órgãos eletrônicos. Adotando-se uma classificação para o pequeno órgão aqui descrito, poderíamos situá-lo entre o "brinquedo musical" e o órgão profissional. O instrumento vem assim, preencher uma lacuna no ramo, visto que como já citamos antes, é dotado do chamado "som de órgão".

O chamado órgão polifônico emprega normalmente doze osciladores denominados "Mestre" (ou mais atualmente, um único "chip" que produz as doze notas musicais, fabricado pela técnica MOS-LSI) para alimentar uma cadeia de "n" circuitos divisores de frequência, ou flip-flops. A quantidade necessária de divisores, dependerá evidentemente do número de oitavas a cobrir. A título de exemplo; para cobrir um teclado de quatro oitavas, necessitaremos de seis divisores, porque é indispensável para perfeita harmonização do teclado, que as notas da oitava mais alta produzam frequências, cujos valores sejam bem acima do valor da mais alta frequência comandada pelo teclado.

O fato do instrumento ser monofônico, faz com que ele seja particularmente indicado na execução de solos de músicas (vocês se lembram do "SOLOVOX", um pequeno teclado de duas ou três oitavas que era colocado do lado direito do pianista, e cujo som assemelhava-se ao de um órgão?) com o acompanhamento de um outro instrumento, como o piano, por exemplo. Também da mesma forma, o "Sintetizador" um instrumento musical dotado de "1001" recursos e muito "badalado" atualmente, é também monofônico. Por tudo isso, acreditamos que o "Solo- vox" aqui descrito poderá ser montado tranquilamente pelo leitor amante da música eletrônica, sem nenhuma preocupação quanto ao seu desempenho.

PRINCÍPIOS DE FUNCIONAMENTO DE UM ÓRGÃO

Antes de passarmos à descrição do circuito do "Solo-vox", vejamos em rápidas palavras como funciona um órgão eletrônico.

O órgão eletrônico, tem o seu princípio de funcionamento calcado no seu antecessor, o Órgão de tubos e posteriormente o tipo Eletromecânico. Na realidade o segredo do "som de órgão" consiste simplesmente em misturar-se sinais musicais cujas frequências estão correlacionadas, geralmente na forma de múltiplos ou sub-múltiplos pares da frequência fundamental. Os antigos órgãos de tubos possuiam uma designação para os diversos timbres, que se baseava no comprimento necessário para cada tubo (medido em Pés) produzir uma determinada altura musical de uma nota. Em termos de frequência, poderíamos dizer que se o tubo "batizado" por 8 pés (8') emitia a frequência de 440 Hz, correspondente no caso à nota Lá do meio do teclado, o tubo denominado 4' produziria uma nota Lá, cujo valor seria o dobro da anterior ou seja, 880 Hz.

O mesmo se poderia dizer do tubo de 16', no qual a frequência resultante seria de 440 Hz/2, ou 220 Hz.

Os modernos órgãos eletrônicos são ainda projetados (como não poderia ser de outra forma) com base nessas normas, mantendo inclusive as denominações de 32', 16', 8', 4' e etc. A diferença fundamental é que ao invés de tubos metálicos, empregam às

vezes verdadeiras "florestas" de CI's, transistores, diodos, etc.
Em nosso projeto mantivemos também a mesma nomenclatura mesmo porque o circuito em si, não difere muito do verdadeiro órgão, exceção feita naturalmente à Polifonia.

AS FORMAS DE ONDAS USADAS

Acreditamos que praticamente todo hobista ou estudante de Eletrônica já tenha ouvido o timbre de som produzido por uma onda quadrada, em um amplificador. Para os mais sensíveis de audição é verdadeiramente "chocante". A onda quadrada pela sua enorme quantidade de harmônicos ímpares não se presta para o uso em órgãos eletrônicos, a não ser em raríssimas exceções, quando mesmo assim, ela sofre uma relativa modificação por intermédio de filtros RC ou LC. Uma forma de onda para aplicação imediata em órgãos eletrônicos precisa ter um conteúdo de harmônicos pares da frequência fundamental. O dente de serra é no caso, o tipo de forma de onda mais adequada, mas como tudo que é bom custa "caro", a adoção do dente de serra torna o instrumento bastante dispendioso devido à complexidade dos circuitos necessários. Para contornar essa dificuldade, costuma-se aproveitar a onda quadrada, misturando-se dois ou mais sinais, cujas frequências sejam múltiplas da fundamental, guardando-se as devidas proporções.
Todo esse "blá-blá-blá" que a princípio pode parecer conversa perdida, na verdade encerra a explicação do funcionamento de um circuito empregado em nosso projeto, e que será analisado mais adiante denominado "Formadores do dente de serra".

DIAGRAMA EM BLOCOS DO SOLO–VOX

Acompanhemos atentamente a Figura 1 que descreve de maneira resumida o princípio de funcionamento do Solo-vox. Cada estágio será analisado posteriormente com maiores detalhes. O coração do circuito é um multivibrador astável, o qual fornece a onda quadrada necessária para a geração das notas musicais. A variação da frequência é obtida mediante uma rêde de resistores dispostos em série e/ou paralelo e cujos valores foram calculados de maneira a se obter duas oitavas e meia, começando pela nota Mi da 3ª oitava (Mi3) até a nota Dó da primeira oitava (Dó1). Esses resistores são selecionados pelos contactos localizados nas teclas. Um contacto comum ou barra ônibus é ligado através D1 à linha de + 9 V. Para fechar o circuito, o contacto móvel fixado a cada tecla coloca em ação o resistor selecionado ligando-o ao D1.

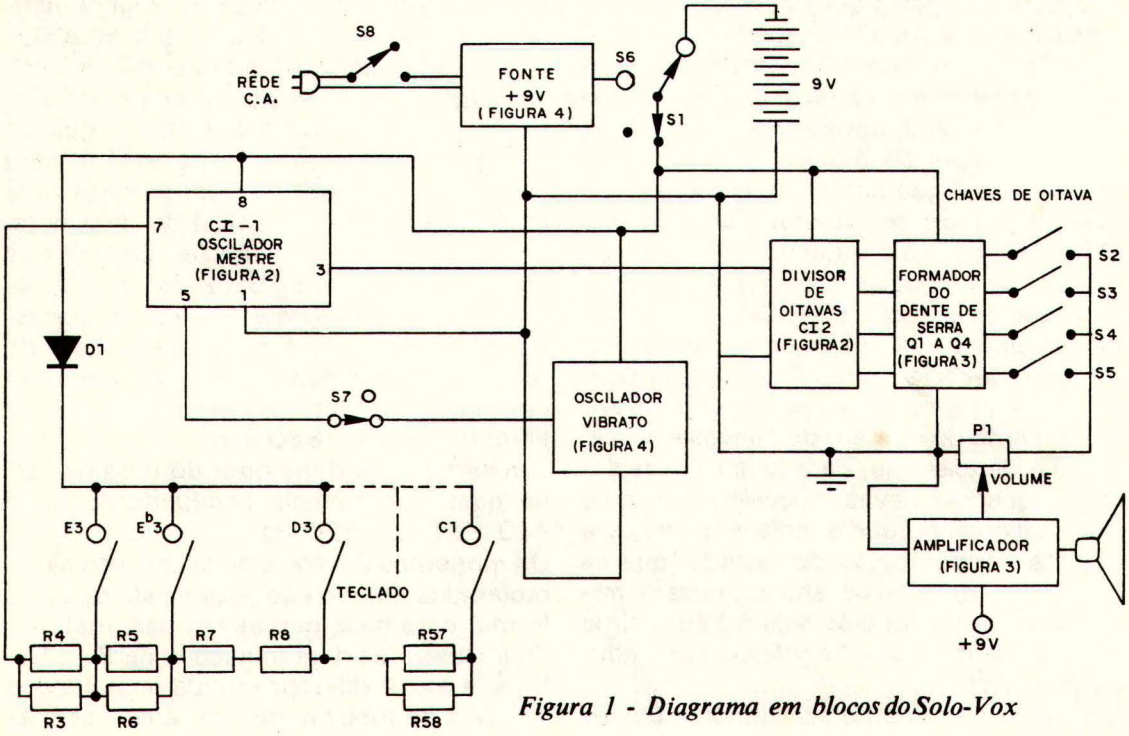


Figura 1 - Diagrama em blocos do Solo-Vox

Através da chave S7, podemos aplicar o sinal de Vibrato ao oscilador modulando-o em frequência, e cuja amplitude e valor podem ser ajustados.
O sinal quadrado presente à saída do Oscilador Mestre é então aplicado a um CI divisor de frequência, onde então obtemos quatro sinais que correspondem à frequência do Oscilador Mestre dividida por 2, 4, 8, 16 e 32. Estes sinais sofrem uma mistura nas duas primeiras saídas, sendo que as outras 3 saídas permanecem independentes. Esses quatro sinais são então aplicados ao circuito formador do Dente de Serra. As saídas desse circuito, em número de quatro, são selecionadas por intermédio de quatro chaves (S2 a S5) cuja combinação, a critério do executante, fornece um sinal rico em harmônicos, tornando-se tipicamente um "som de órgão". Finalmente o sinal é então alimentado a um pequeno amplificador (TBA 820) o qual fornece aproximadamente 2 W de áudio em uma resposta razoavelmente plana.
Observe o amigo leitor (principalmente aquele que gosta de mostrar as suas qualidades musicais em camping) que para a alimentação do circuito temos a opção Pilha/Rêde. Para tanto, basta acrescentar uma bateria de 9V e uma chave (S6) para a escolha da modalidade de operação. O circuito da fonte de alimentação com exceção do transformador, já se encontra na plaqueta de circuito impresso do Solo-vox.

O OSCILADOR MESTRE E O CIRCUITO DIVISOR

Como oscilador mestre empregamos um circuito multivibrador astável de forma assimétrica (a falta de simetria aqui não interfere no resultado final do projeto de vez que o circuito divisor trabalha pela lógica digital e naturalmente só "vê" os estados "O" e "1"). Para "variar", quem aparece como oscilador é o nosso muito conhecido 555, um famoso "quebra galho". A estabilidade de frequência do mesmo já deve ser bem conhecida do amigo leitor (bastaria dizer que já montamos três tipos de órgãos sendo um bastante complexo e que os mesmos encontram-se perfeitamente afinados há mais de três anos!). Para variar a frequência de oscilação do 555. (Ver figura 2) adotamos uma sequência de resistores dispostos em série e/ou paralelo, cujos valores foram determinados de modo a cobrir toda escala cromática, abrangendo duas oitavas e meia. Todos os resistores usados são de 1/8 W e 5% de tolerância, para que se obtenha uma escala com aproximadamente 10% de tolerância na afinação.
Procedendo assim, evitamos o uso de um trim-pot para cada nota, o que viria encarecer demasiadamente o projeto. Através do trim-pot RV1, é possível afinar o extremo superior do teclado (tecla Mi 3). Para maior facilidade na escrita adotamos aqui o padrão internacional da cifragem musical, que consiste em adotar-se uma só letra para representar cada nota musical. Assim, ao invés de dizer-se Dó diremos C; Ré é D; Mi é E; Fá é F; Sol é G; Lá é A e Si é B.
Para se escrever, por exemplo, Dó Maior, representaremos CM; Mi bemol menor, por exemplo, será Ebm e etc. O diagrama esquemático da Figura 2 já mostra a denominação de todas as notas do teclado, empregando esse método. Da mesma forma, sugerimos ao leitor que numere todas as teclas de 1 a 29, contando à partir da esquerda (nota C1 ou primeira oitava).
Para aumentar a escala resistiva permitindo assim, usar-se um teclado maior o leitor deverá proceder às modificações que deverão ser feitas do lado direito do teclado, partindo do resistor R3/ R4. É relativamente fácil obter-se por meio de cálculos simples, os valores necessários ao prolongamento da escala. Se dividirmos o valor total por exemplo, de R7 e R8 que é 3,9 K mais 1,8 K = 5,7 K por R5/ R6 que é 12 K em paralelo com 15K=5,45 K, obteremos: 5,70/5,45=1,05 que é aproximadamente o fator que rege, vamos dizer assim, a diferenciação de frequências na escala musical. Por exemplo se a nota C da 3ª oitava é 523 Hz, a nota Csustenido (ou Db) será igual a 523 x 1,05 ou 553 Hz.

Para finalizar a parte "Oscilador Mestre" resta dizer que a modulação do vibrato aplicada ao pino 5 do LM 555, poderá provocar um certo desvio na frequência do oscilador, caso o capacitor C2 venha a ser suprimido.

Com relação ao circuito divisor de frequência (CI 2 da Figura 2), pouco temos a dizer sobre ele. Trata-se de uma unidade C-

MOS 4024, um divisor binário de sete estágios, dos quais utilizamos quatro. As quatro saídas tomadas respectivamente nos pinos 12, 11, 9, 6 e 5 são devidamente isoladas através dos resistores R59 a R63, sendo que R59 e R60 são interligados.

Estas quatro saídas vão alimentar o estágio seguinte que é o Circuito Formador do Dente de Serra.

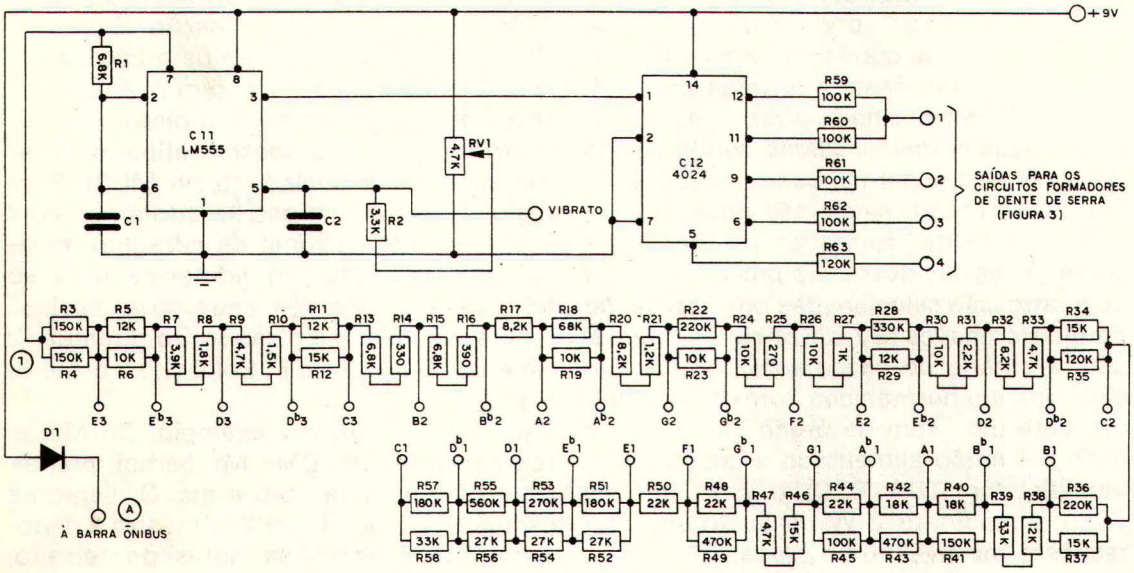


Figura 2 - Diagrama esquemático do circuito Oscilador Mestre, com os resistores determinadores de escala musical e do Circuito Divisor de Oitavas

CIRCUITO FORMADOR DO DENTE DE SERRA E ESTÁGIO FINAL

O circuito formador do dente de serra (figura 3) nada mais é do que quatro seguidores de emissor formados por Q1 até Q4. Tais estágios além da função acima, operam como misturadores de oitavas. Vejamos como isso é obtido; observando por exemplo, Q2 notamos que à sua base é aplicado um sinal (ponto 2) proveniente do resistor R61 da Figura 2. Ao mesmo tempo, o sinal aplicado à base de Q1, via junção de R59 e R60 chega à base de Q2 através do emissor de Q1 e do resistor R66. Também uma parte do sinal aplicado à base de Q3 (ponto 3 até a Figura 2, via R62) aparece no emissor de Q2. Então na realidade, teremos sobre os terminais de C4, um sinal composto por parte das saídas do divisor de números 1, 2 e 3. A forma de onda assim montada, vista em um osciloscópio, assemelhar-se-á a um dente de serra escalonado ou como é mais conhecida, "onda degrau" composta pela fundamental um harmônico de frequência F/2 e outro harmônico de frequência Fx2, em relação à fundamental.

O mesmo procedimento é adotado para Q1, Q3 e Q4, sendo que no caso de Q1 e Q4, ao invés de três sinais usamos dois, porque Q1 já recebe dois sinais correspondentes às saídas dos pinos 12 e 11 do CI2, enquanto que Q4 cuja frequência é muito baixa, não justificaria mais um sinal de frequência mais baixa ainda, tornando-se praticamente inaudível.

Através dos capacitores C3, C4, C5 e C6 aplicamos os sinais dente de serra a quatro chaves S2, S3, S4 e S5, denominados 4', 8', 16' e 32', respectivamente. Estas quatro saídas podem ser misturadas ao gosto do músico, variando assim qualidade tonal do instrumento. O sinal composto, é enviado ao potenciômetro de volume P1, até o circuito amplificador formado por CI 3 e demais componentes associados. O jaque J1, permite que seja ligado um alto-falante externo de 8 ohms, para melhorar a qualidade sonora do instrumento. É possível também introduzir no circuito um segundo jaque (J2) ligado de maneira análoga a J1, de modo a permitir cortar o sinal presente no cursor de P1 desviando-o para um amplificador externo, quando então a sonoridade do "Solo-vox" melhorará 50%.

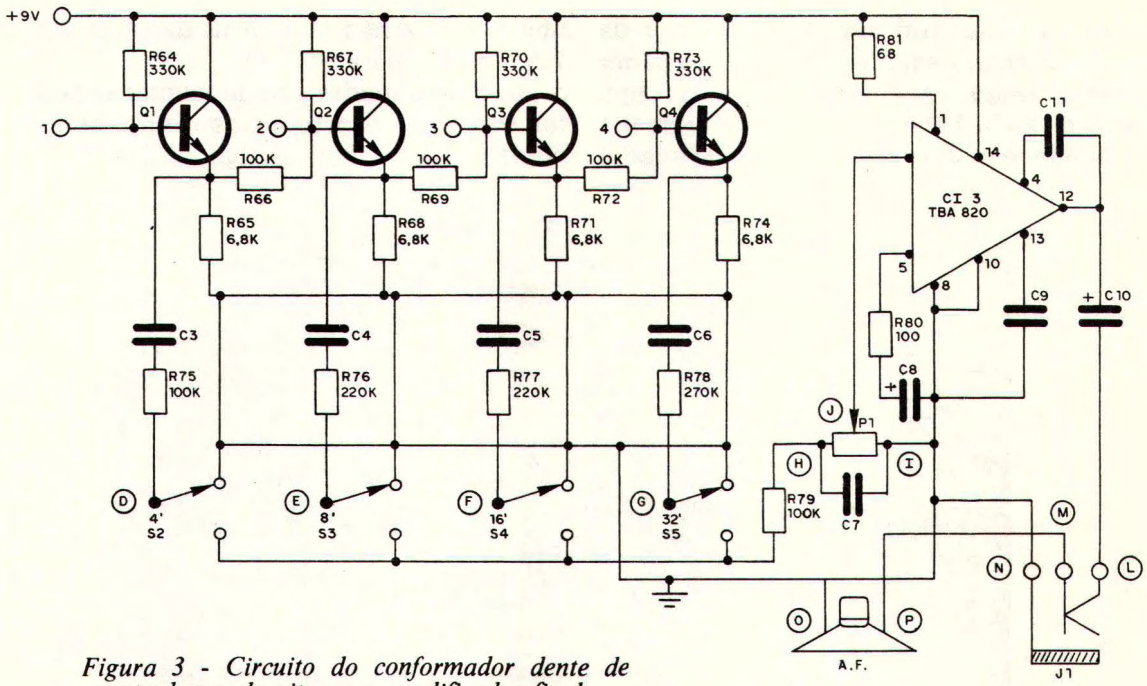


Figura 3 - Circuito do conformador dente de serra, chaves de oitavas e amplificador final

OSCILADOR DE VIBRATO E FONTE DE ALIMENTAÇÃO

O circuito oscilador de vibrato (Ver Figura 4) é composto por Q5 operando como um oscilador Duplo T, cuja frequência pode ser variada entre 3 e 10 Hz, através do Trim-pot RV2. O sinal de baixíssima frequência é posteriormente aplicado a Q6 ligado na configuração de seguidor de emissor, com o propósito de isolar o estágio oscilador da carga. Para ligar e desligar o efeito Vibrato, utiliza-se S7.

O Trim-pot RV3 tem por finalidade ajustar a amplitude de modulação aplicada ao oscilador mestre, desde "suave" até o que poderíamos classificar de "violenta" quando então o circuito começa a produzir um som parecido com o de uma sirene de ambulância (???).

Com relação à fonte (Figura 4) pouco

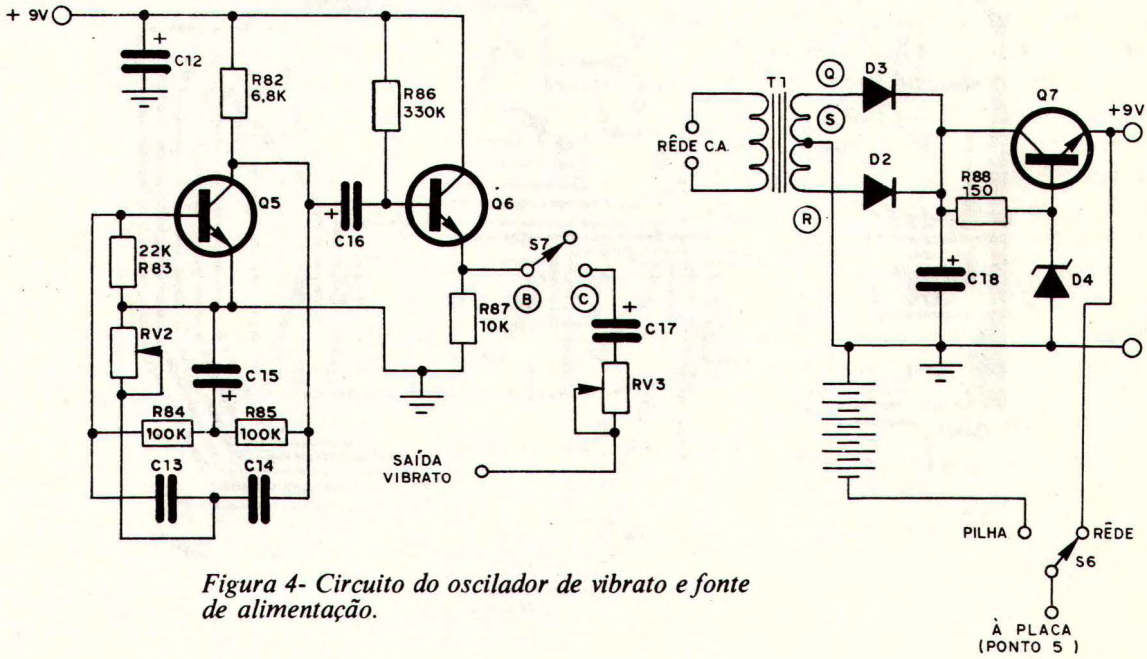


Figura 4- Circuito do oscilador de vibrato e fonte de alimentação.

temos a dizer. Um circuito retificador de onda completa seguindo-se um regulador série formado por um transistor tipo NPN da série TIP ou BD e um zener de 9,1 V ligado em sua base. O transformador utilizado por nós, é uma unidade do tipo 7,5 + 7,5 V para 300 mA.

A placa para montagem de todos os circuitos descritos (exceto a dos resistores das notas), corresponde às figuras 5 e 6.

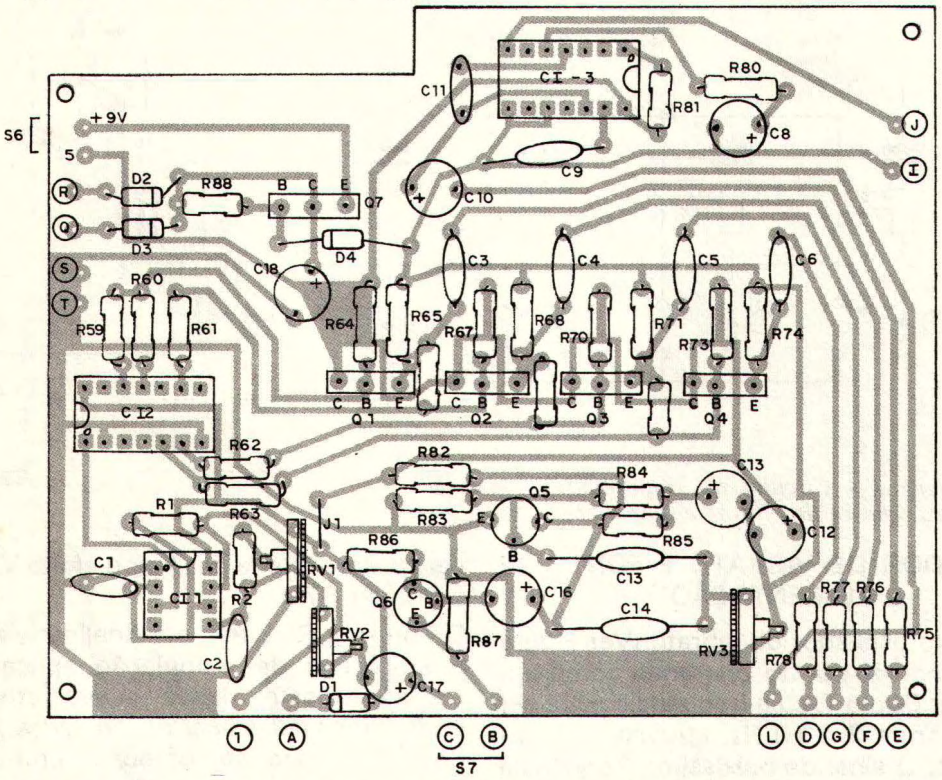


Figura 5 - Placa de circuito impresso do Solo-Vox, vista pelo lado dos componentes.

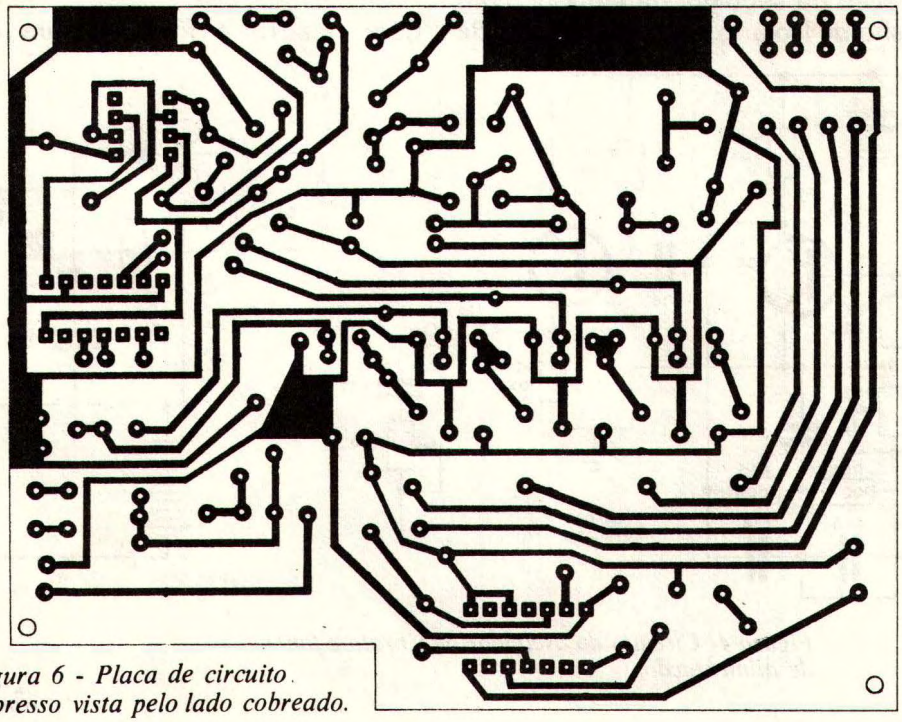


Figura 6 - Placa de circuito impresso vista pelo lado cobreado.

A MONTAGEM DO SOLO–VOX

Para iniciarmos a montagem do nosso Solo-vox necessitaremos obviamente de um teclado. A dificuldade para a obtenção dessa "figurinha difícil" não será tão grande assim, se o leitor lembrar-se de que existem à venda diversos modelos de pianinhos com o teclado completo ou seja brancas e pretas. Também poderia ser de grande proveito uma "visitinha" ao velho senhor que vende, troca, e compra pianos usados, acordeons, scalettas e etc. É quase certo obter-se ali, um teclado que cumpra todas as nossas exigências, que na realidade, são bem poucas.

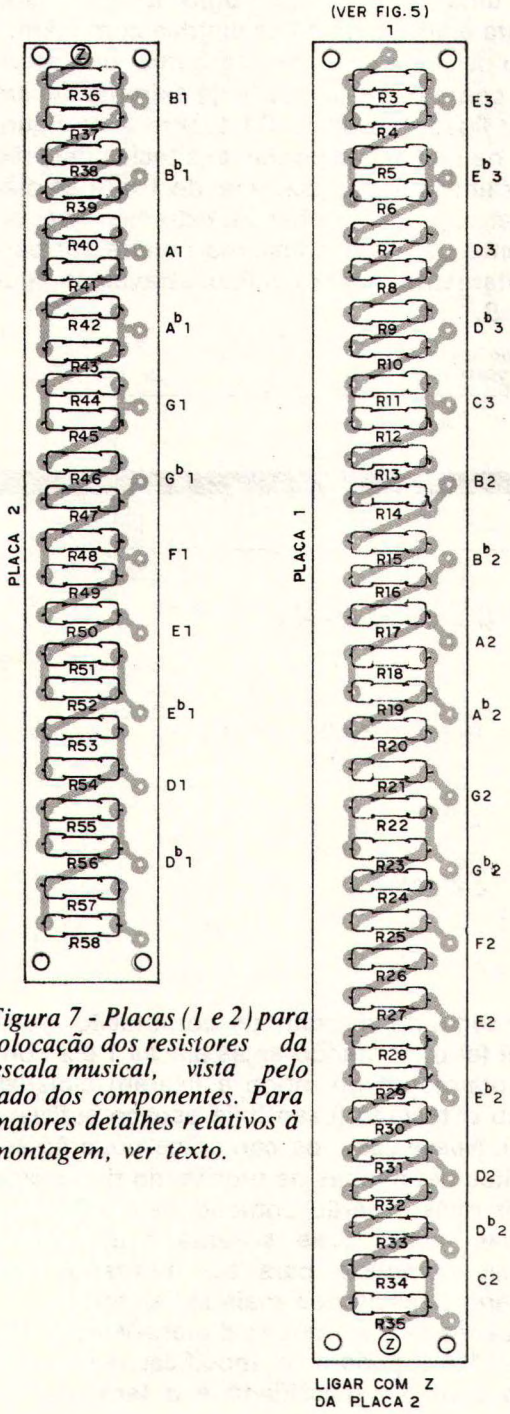


Figura 7 - Placas (1 e 2) para colocação dos resistores da escala musical, vista pelo lado dos componentes. Para maiores detalhes relativos à montagem, ver texto.

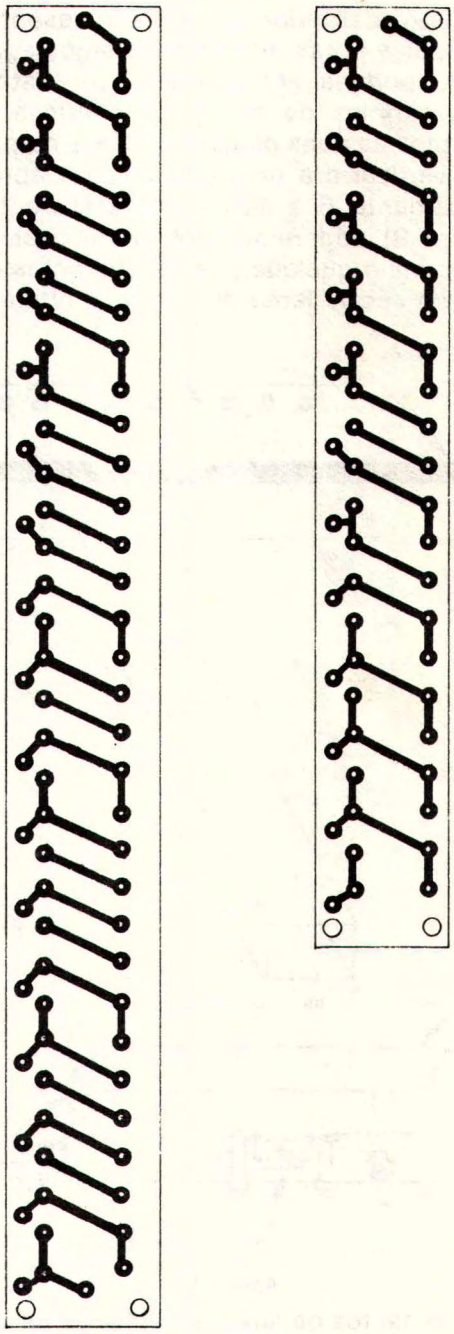


Figura 8 - Placa dos resistores da escala musical, vista pelo lado cobreado.

Outro mecanismo que em princípio pode parecer "bicho de sete cabeças" (desculpem a "cafonice"), mas que realmente é bem simples de ser executado consiste no sistema de contactos do teclado. Observando a Figura 7 e 8, o leitor logo entenderá porque não há dificuldade. Vemos ali duas placas, nº 1 e nº 2, e que correspondem aos resistores R3 até R35, na placa 1 e R36 até R58 na placa 2 e que como já analisamos anteriormente, são os responsáveis pelas notas musicais. Vejamos agora, como poderia ser montado um sistema bem simples de contactos elétricos. Se fixarmos as duas placas nºs 1 e 2 na posição vertical e a uma distância de aproximadamente 6 a 10 cm do teclado (Ver Figura 9) poderemos soldar ou fixar por outro meio qualquer, os 29 contactos que podem ser de latão duro, arame bitola 24 AWG (relativamente barato) ou em útimo caso até de corda de violão da mais fina a Mi Prima (nº 1). Como a corda de aço não permite soldagem, o leitor poderá valer-se de algum artifício, para fixar os "contactos".

A uma distância de aproximadamente 3 cm das placas verticais, faremos correr paralelamente ao teclado e às placas 1 e 2, uma barra de latão duro do tipo usado para eletrodo de solda elétrica com diâmetro de aproximadamente 2 mm, que servirá como barra-ônibus, cujo extremo deverá ser ligado ao diodo D1 (ponto A da figura 5, na placa). As pontas das teclas deverão ter um furinho cada uma, de 1 mm de diâmetro, para receber o extremo livre do contacto. Todo o sistema poderá ser perfeitamente compreendido, através da figura 9.

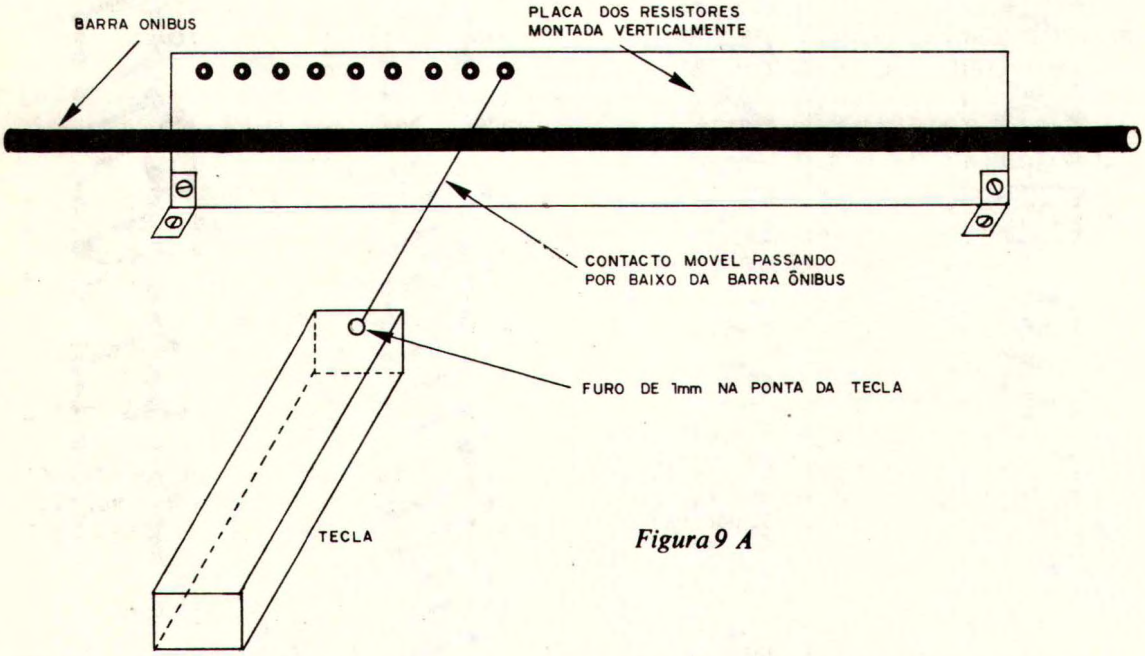


Figura 9 A

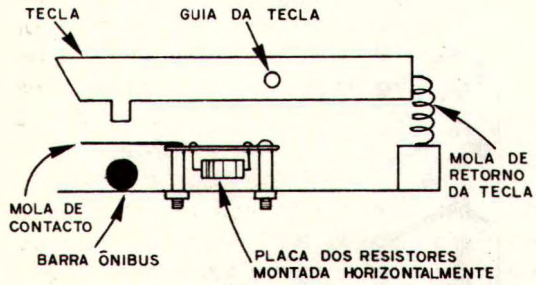


Figura 9B

Os contactos de latão poderão receber um banho de níquel ou mesmo pratex para protegê-los contra a oxidação.

O segundo método de comutação, pode ser feito montando-se as placas 1 e 2 horizontalmente de modo a ficarem alojadas sob o teclado (caso haja espaço suficiente). Nesse caso, os contactos poderão ser feitos de lâminas de bronze, do tipo usado em relês e serão comandadas pelas próprias teclas. Esse sistema é um pouco mais complexo para ser montado, mas oferece resultados mais satisfatórios.

Queremos frisar que as dimensões das placas 1 e 2 podem ser modificadas de acordo com a necessidade e o tamanho do

teclado disponível. Os pontos referentes à soldagem dos contactos poderão ser mais espaçados ou mais próximos entre si, de modo a coincidirem na distância entre as pontas de tecla.
A parte da montagem relativa às chaves S1 a S7, o potenciômetro P1, o alto-falante, o jaque J1, etc, ficará a critério do leitor, pois dependerá do móvel usado para o Solo-vox. No interior da caixa deve haver espaço suficiente para a montagem da placa de fiação impressa, do transformador de alimentação, do suporte de pilhas e do conjunto de contactos e mais as placas 1 e 2. A chave S8 é conjugada ao potenciômetro P1 e enquanto que a chave S6 (opção pilha/ rêde) deverá ser montada na parte traseira do móvel ou sob o mesmo, já que será muito pouco acionada.
Para execução das plaquetas de fiação impressa o leitor adotará o método que mais lhe convier (caneta para circuito impresso, símbolos decalcáveis, etc) baseando-se no modelo que fornecemos nas Figuras 6 e 8.
A furação das plaquetas, deverá obedecer a seguinte sequência:

Broca de 0,8 mm para os circuitos integrados, transistores, diodos, resistores e capacitores.
Broca de 1mm para os trim-pots (RV1, RV2 e RV3).

O acabamento final das placas poderá ser à base de verniz incolor em aerosol, breu com álcool ou Pratex diluído em água.
Para soldagem dos componentes use ferro de soldar de baixa dissipação (30 W, no máximo). Use de preferência, soquetes para os integrados, especialmente para o 4024. Soldas rápidas e bem escorridas são fatores essenciais para assegurar um perfeito contacto elétrico sem alterar as características do componente.
No que diz respeito à fiação do Solo-vox, nada de crítico que possa ocasionar ruídos ou outras perturbações que venham a comprometer o resultado final da montagem. Acompanhando os diagramas esquemáticos observaremos que existem diversos pontos identificados por letras ou números. Esses pontos deverão ser interligados às plaquetas de fiação impressa nos mesmos locais assinalados. Assim, vejamos como é a sequência:

Ponto A (figura 2) - Deverá ser ligado à barra-ônibus do teclado.
Ponto B (figura 4) - Deverá ser ligado à chave S7, Vibrato.
Ponto C - Mesma observação.
Pontos D, E, F e G - Pertencem às chaves S2 a S5, devendo ser interligados aos pontos correspondentes na placa. As chaves usadas do tipo HH miniatura deverão ter as suas posições interligadas de um lado para posterior ligação ao ponto H (extremo "vivo" do potenciômetro de volume) após passarem pelo resistor R79 e o capacitor C7 que podem ser "pendurados" aos terminais de P1.
As outras posições de S2 a S5 deverão ser também interligadas e conectadas à massa geral do instrumento.
Ponto I - Do potenciômetro de volume, deverá ser ligado à massa.
Ponto J - Cursor do potenciômetro de volume, deverá ser ligado ao local correspondente na placa.
Pontos L, M e N - Ligações equivalentes ao jaque J1, para alto-falante externo. Obedeça ao diagrama da Figura 3.
Pontos O e P - Mesma observação acima.
Pontos R, Q e S - Estão reservados para a ligação dos fios provenientes do secundário de T1. Acompanhar a identificação na placa de fiação impressa.
Ponto T - Terra geral do circuito e para P1 (ponto I, no diagrama da Figura 3).
Ponto 5 - Ao pólo da chave S6 (opção pilha/ luz).
Ponto 1 - Ligação correspondente ao pino 7 do 555 (Figura 2) e que deverá ser ligado ao ponto correspondente na placa 1 (Figura 7).

AJUSTES DO SOLO-VOX

O Solo-vox foi projetado de maneira a permitir a sua montagem mesmo pelo leitor menos experiente. Assim, um mínimo de ajustes é necessário. O principal deles refere-se ao trimpot RV1. Para aqueles que não possuem um ouvido razoavelmente "musical", sugerimos pedir a ajuda de uma pessoa que conheça um pouco de música, para que RV1 seja ajustado de modo a tornar a nota mais aguda (E3, tecla 29 no caso) o mais igual possível em frequência à nota E, emitida por outro instrumento qualquer. No momento do ajuste, posicione a chave S3 para a condição liga-

da (S3 é a chave do registro 8'), estando as demais desligadas.

Caso o leitor disponha de um frequencímetro, o ajuste poderá também ser feito, aplicando-se o instrumento no pino 3 de CI1 e ajustando lentamente RV1, até obter a leitura de aproximadamente 5274 Hz.

Os ajustes de RV2 e RV3, ficarão ao gosto do leitor, que poderá aplicar um vibrato mais lento ou mais rápido, com modulação mais suave ou mais severa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Resta agora após concluída toda a montagem do "Solo-vox" dar algumas sugestões que poderão ser adotadas pelo leitor, afim de melhorar o desempenho do instrumento. Caso queira, o leitor poderá por exemplo, incluir um segundo jaque J2, no circuito, para permitir ligar o "Solo-vox" a um amplificador externo, de melhor resposta de frequência (o seu equipamento de som, por exemplo), tirando assim o máximo proveito dos quatro registros de oitavas 32', 16', 8' e 4'.

Outra observação refere-se à alimentação por pilhas do Solo-vox. O consumo do circuito, é de aproximadamente 20 mA em repouso, podendo chegar a 250 mA na condição de máximo volume. Por conseguinte, seria mais prudente usar pilhas do tipo médio ou grande para maior durabilidade das mesmas.

Pode ser interessante o leitor numerar as teclas de 1 a 29 a partir do lado esquerdo, facilitando assim a execução de suas "peças musicais". Isso evidentemente aplica-se somente àqueles que nunca viram um instrumento musical pela frente.

Para finalizar, damos aqui, as características do "Solo-vox":

Órgão monofônico de duas oitavas e meia.
Sistema de afinação por resistores fixos.
Quatro registros de oitavas, 32', 16', 8' e 4'. .
Vibrato controlável em amplitude e velocidade.
Alto-falante e amplificador incorporados.
Opção para alto-falante e/ou amplificador externo (J1 e J2).

Enfim, o Solo-vox constitui um verdadeiro instrumento musical para solo com timbre sonoro idêntico ao de um órgão profissional, podendo ser usado para em conjunto com outros instrumentos musicais, abrilhantar uma festa ou baile. Pode também servir como iniciação musical para as crianças que sentem atrativos pela música.

LISTA DE MATERIAL

RESISTORES (Todos de 1/8W, 5%, salvo especificação em contrário)
R1,R13,R15,R65,R68,R71,R74,R82-K6,8ohms (azul,cinza,vermelho)
R2,R39 - 3,3Kohms (laranja,laranja,vermelho)
R3,R4,R41 - 150Kohms (marrom,verde,amarelo)
R5,R11,R29,R38 - 12Kohms (marrom, vermelho, laranja)
R6,R19,R23,R24,R26,R30,R87 - 10Kohms (marrom,preto,laranja)
R7 - 3,9Kohms (laranja,branco,vermelho)
R8 - 1,8Kohms (marrom, cinza,vermelho)
R9,R33,R47 - 4,7Kohms (amarelo, violeta, vermelho)
R10,- 1,5Kohms (marrom,verde,vermelho)
R12,R34,R37,R46 - 15Kohms (marrom,verde,laranja)
R14 - 330ohms (laranja,laranja,marrom)
R16 - 390ohms (laranja,branco,marrom)
R17,R20,R32,- 8,2Kohms (cinza,vermelho,vermelho)
R18 - 68Kohms (azul,cinza,laranja)
R21 - 1,1Kohms (marrom,vermelho,vermelho)
R22,R36,R76,R77 - 220Kohms (vermelho,vermelho,amarelo)
R25 - 270ohms (vermelho,violeta,marrom)
R27 - 1Kohms (marrom,preto,vermelho)
R28,R64,R67,R70,R73eR86 - 330Kohms (laranja,laranja,amarelo)
R31- 2,2Kohms (vermelho,vermelho,vermelho)
R35,R63- 120K ohms (marrom,vermelho,amarelo)
R40,R42 - 18K ohms (marrom,cinza,laranja)
R43,R49 - 470K ohms (amarelo,violeta,amarelo)
R44,R48,R50,R83 - 22K ohms (vermelho,vermelho,laranja)
R45,R59,R60,R61,R62,R75,R79,R84;R85 - 100K ohms (marrom,preto,amarelo)
R51,R57 - 180K ohms (marrom,cinza,amarelo)
R52,R54,R56 - 27K ohms (vermelho,violeta,laranja)
R53,R78 - 270K ohms (vermelho,violeta,amarelo)
R55- 560K ohms (verde,azul,amarelo)
R58 - 33K ohms (laranja, laranja, laranja)
R66, R69,R72 - 82 Kohms (cinza, vermelho, laranja)
R80 - 100 ohms (marrom, preto, marrom)
R81 - 68 ohms (azul, cinza, preto)
R88 - 150 ohms, 1/4W (marrom, verde marrom)

RV1 - trimpot de 4,7K ohms.
RV2, RV3 - trimpot de 47K ohms.
CAPACITORES
C1 - 4,7KpF, plate ou cerâmica
C2 - 47KpF, poliéster ou disco de cerâmica
C3 - 10KpF, poliéster ou disco de cerâmica
C4, C5 - 33KpF, poliéster ou disco de cerâmica
C6 - 100KpF, poliéster ou disco de cerâmica.
C7 - 3,3KpF, poliéster ou disco de cerâmica.
C8, C16, C17 - 10µF, 16V eletrolítico para montagem vertical.
C9 - 220KpF, poliéster ou disco de cerâmica.
C10, C12 - 100µF, 16V, eletrolítico para montagem vertical.
C11 - 470pF, plate ou cerâmica.
C13, C14 - 470KpF, poliéster ou cerâmica.
C15 - 1µF, 16V, eletrolítico para montagem vertical.
C16 - 1000µF, 16V, eletrolítico para montagem vertical.
TRANSISTORES E DIODOS
Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, e Q6 - BC548 ou equivalente.
Q7 - TIP 29, BD 135 ou equivalentes.
D1 - 1N 914 ou 1N 4148
D2, D3 - 1N 4001
D4 - diodo zener para 9,1V, 400mW.
CIRCUITOS INTEGRADOS
CI1 - LM555 ou equivalente
CI2 - CD4024
CI3 - TBA 820, amplificador de áudio.

DIVERSOS
P1 - potenciômetro logarítmico de 47K ohms com chave (S8)
S1 a S7 - chave tipo HH miniatura.
J1 - jaque tipo "egoísta"
Placas virgens para fiação impressa.
Alto-falante de 8 ohms, tamanho de acordo com o gabinete do Solovox.
T1 - Transformador de alimentação. Primário, Rêde CA; secundário, 7,5, 7,5V 300mA.
Suporte para 6 pilhas médias ou grandes.
Rabicho para CA.

Com prazer, comunicamos a posse da nova Diretoria da CASA DO RADIOAMADOR DE RIBEIRÃO PRETO, para o ano de 1980, que ficou assim constituida:
Presidente: ROBERTO LAGUNA, PY2USI
Vice-Presidente: CARLOS ALBERTO B. DUARTE COELHO, PY2VKL
1º Secretário: ALUISIO OLIVEIRA ALVES FONTES, PY2ERA
2º Secretário: SALVADOR MARTURANO, PY2AHU
1º Tesoureiro: ANTONIO HENRIQUE MANREZA, PY2VOR
2º Tesoureiro: JOSÉ ROBERTO FINOTTI, PY2EAT
Diretor de Patrimônio: GILBERTO DE MELLO BRIGAGÃO, PY2GMB
Diretor Social: MARCOS ANTONIO ROCHA, PY2AFQ
Diretor-Coordenador da Faixa do Cidadão: JOSÉ MARIA DE SOUZA, PY2XJK
Diretor responsável pelas estações da PY2QV: JOSÉ ROBERTO FINOTTI, PY2EAT
Diretores Técnicos: ANTONIO JOSÉ FAUSTO COLAFEMEA, PY2TCN e ANTONIO SÉRGIO LOURENÇO, PY2VAS

NÚMEROS ATRASADOS EM CURITIBA

DISTRIBUIDORA
GHIGNONE LIVROS — REVISTAS

Avenida Iguaçu, 624
Praça Osório, 485
Rua XV de Novembro, 423
Rua Comendador Araújo, 497

RS RADIO SHOP
O SUPERMERCADO DE ELETRÔNICA
MATRIZ: R. Vitória, 339 - Tel.: 221-0213, 221-0207 - S. Paulo - SP
FILIAL: Av. Visc. de Guarapuava, 3.361 - Tel.: 232-3781 - Curitiba - PR
ABERTA ATÉ 20 hs - SÁBADOS ATÉ 18 hs

KIT

SOLO VOX

Disponível dentro dos próximos 30 dias, pelo sistema SABER de Reembolso Postal

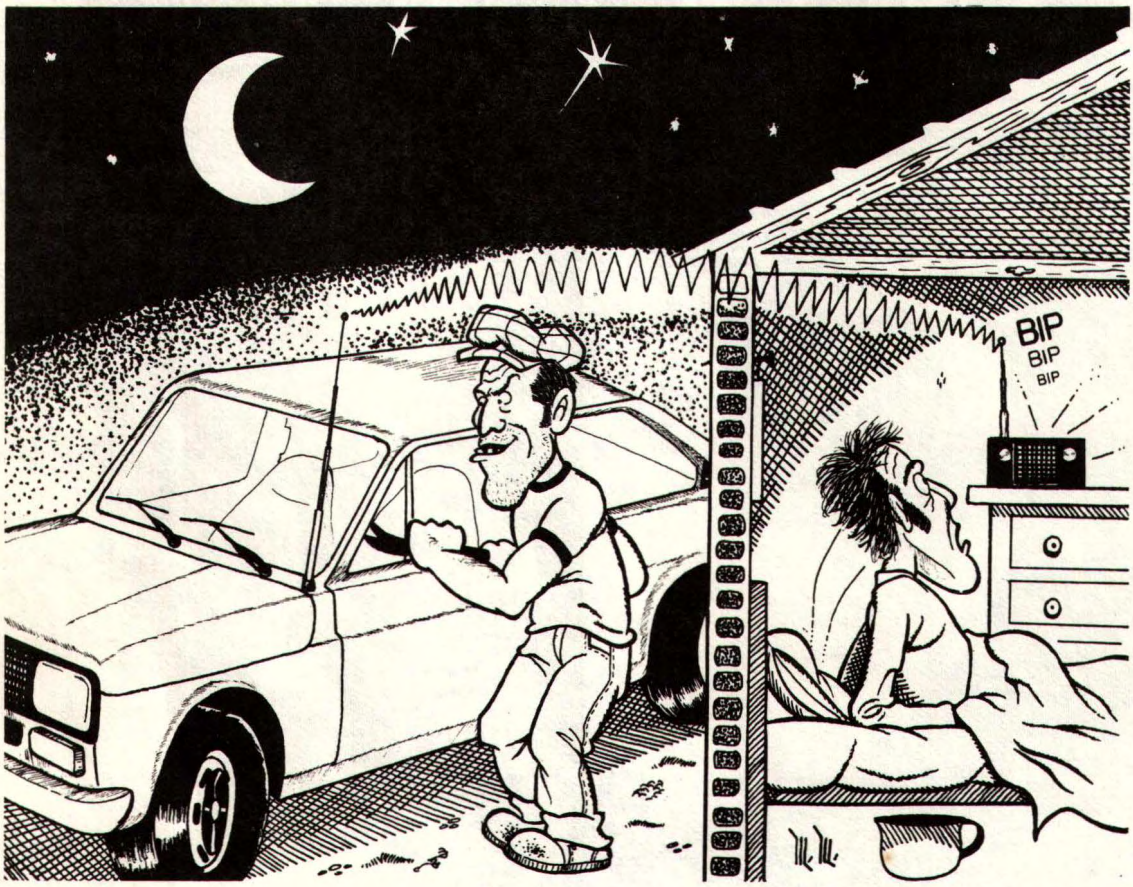
KIT
SUPER OUVIDO

OFERTA de LANÇAMENTO
Cr$ 1.270,00

Pedidos pelo Reembolso Postal à
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Preencha cupom da página 63.

UM PRODUTO SUPERKIT

RÁDIO ALARME



O rádio alarme é um dispositivo de alerta, capaz de enviar seu sinal de alarme através de ondas eletro-magnéticas de alta frequência (ondas de rádio). Sendo assim, se o rádio alarme for disparado, seu sinal poderá ser captado e ouvido numa distância superior a 20 metros, num receptor de FM.

Antonio Carlos Gasparetti
(14 anos de idade)

O rádio alarme possui muitas aplicações como sistema de alarme, podendo ser usado em automóveis, residências, etc.

No automóvel, o rádio alarme pode ser instalado em espaços bem limitados e ocultos. No seu circuito existe uma saída que pode ser acoplada à um relê, que por sua vez, pode desligar o cabo da ignição (figura 1).

Na residência, o rádio alarme pode ser colocado em locais distantes, como porões e garagens, poupando muitos metros de fio que são utilizados em um alarme convencional. Nesta aplicação, o relê pode ser usado para ligar lâmpadas e acionar travas eletromecânicas. Para isso o relê deve ter contatos normalmente abertos (figura 2).

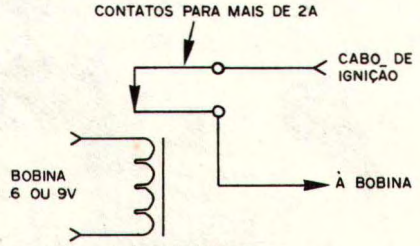


FIGURA 1

O rádio alarme é composto por 6 circuitos: um monoastável, um multivibrador astável, um oscilador de relaxação, um

pré-amplificador de áudio, um oscilador de rádio frequência e um sistema de disparo para relê.

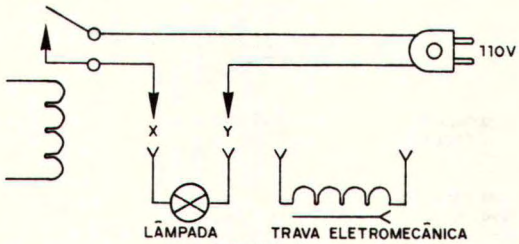


FIGURA 2

O monoestável é um circuito capaz de ligar e desligar num tempo previsto após o disparo. O tempo é determindo por um trimpot e um capacitor eletrolítico, que formam um circuito RC (resistor, capacitor).

O circuito RC deve ser ligado aos terminais 6,7 e 8 do circuito integrado 555, que é o núcleo do monoastável. O pino 3 deve ser ligado à base de um transistor que controlará o fornecimento e o corte de alimentação aos circuitos posteriores.

O multivibrador astável fornece corrente pulsada ao oscilador de relaxação, ao pré-amplificador e ao oscilador de rádio frequência. O tempo dos pulsos do multivibrador astável é controlado por resistores e capacitores que devem ser ligados às bases dos transistores. No coletor de um dos transistores, deve ser ligado um led que servirá como indicador para ajustes de tempo.

O oscilador de relaxação é composto por um transistor unijunção e componentes periféricos. Sua função é produzir um sinal de áudio frequência que modula o sinal de rádio frequência. A frequência deste ocilador é controlada por um trimpot.

O pré-amplificador tem dupla função: casar a impedância do sinal modulador com a entrada do oscilador de RF e fornecer amplificação ao sinal modulador.

O oscilador de RF produz um sinal de alta frequência na faixa de FM (88 à 108 MHz), utilizando um único transistor. A potência do oscilador de RF dependerá do comprimento da antena, que no caso não deve ultrapassar os 12 cm, pois haveria instabilidade no circuito e interferência em aparelhos vizinhos. A frequência é controlada por um trimmer e uma bobina. A bobina deve ter 4 espiras com 1 cm de diâmetro (figura 3).

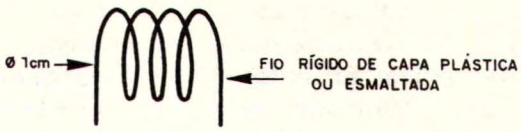


FIGURA 3

O circuito que aciona o relê, consiste em um SCR e outros componentes. A comporta do SCR é ligada ao pino 3 do CI. Uma vez acionado, mesmo após o desligamento do monoastável, o SCR continua conduzindo e deixa de conduzir quando houver uma rápida interrupção na alimentação do mesmo. Essa interrupção é feita por um interruptor normalmente fechado, que pode ficar junto ou distante do rádio alarme em local oculto (figura 4).

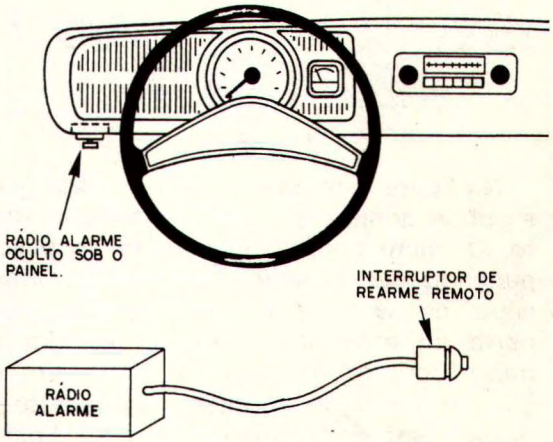


FIGURA 4

Os sensores podem variar conforme a necessidade do leitor, desde que os mesmos tenham contatos para poderem ser acoplados à entrada do rádio alarme. A seguir, apresentamos alguns tipos de sensores, que podem ser acoplados diretamente ao rádio alarme.

Na figura 5, temos como sensor, um reed switch que é disparado por um magneto (imã), quando este passa próximo ao reed switch, faz com que os contatos fechem. Pode ser instalado em portas de automóveis e residências.

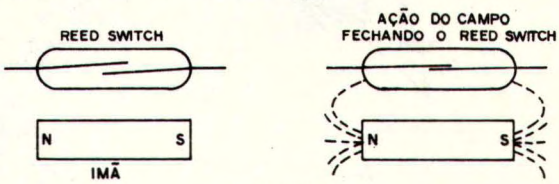


FIGURA 5

Na figura 6, temos um sensor , que é capaz de detectar vibrações verticais

quando colocado em sentido horizontal e vibrações horizontais quando colocado em sentido vertical. Em automóveis, evita que os vidros sejam quebrados, pois ao se tentar quebrá-los haverão grandes vibrações que excitarão os sensores disparando o rádio alarme.

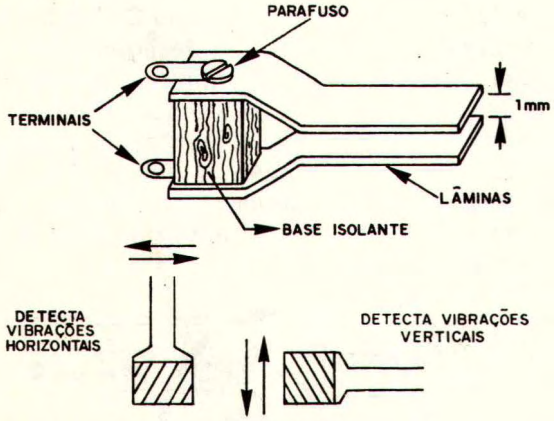


FIGURA 6

Na figura 7, temos um outro sensor, que se pode adquirir pronto. É o micro contato. O micro contato é sensível ao peso, podendo ser instalado debaixo de uma superfície semi-móvel e esta ser instalada perto de uma passagem. Ao instalar o micro contato, observe os pinos, um é comum, um é para normalmente aberto e outro é para normalmente fechado. O pino a ser utilizado, é o normalmente aberto.

Antes de começar a montagem, reuna

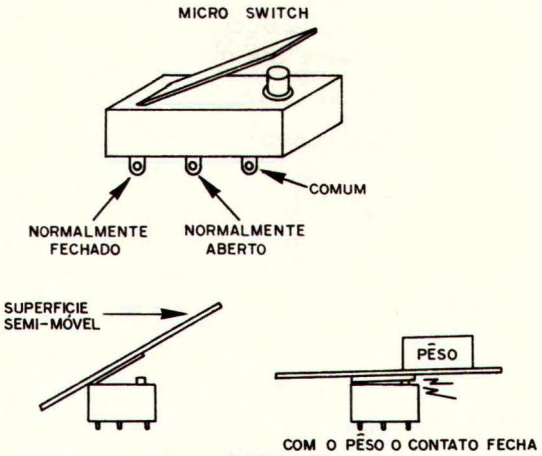


FIGURA 7

todo o material de trabalho, os componentes, a base de montagem (placa de circuito impresso ou ponte de terminais) e solda de boa qualidade.

As figuras 8 e 9 demostram as montagens em ponte de terminais e em placa de circuito impresso, respectivamente. A figura 10, demonstra o diagrama do aparelho.

Comece a montagem soldando os resistores, observando o código de cores. Logo após solde os capacitores, observando também, o código de cores nos capacitores de poliéster e o valor escrito nos cerâmicos e eletrolíticos. Atenção com os eletrolíticos, pois estes possuem polaridade: a parte que contém a borracha isolante é o positivo, enquanto que a parte metálica é o negativo.

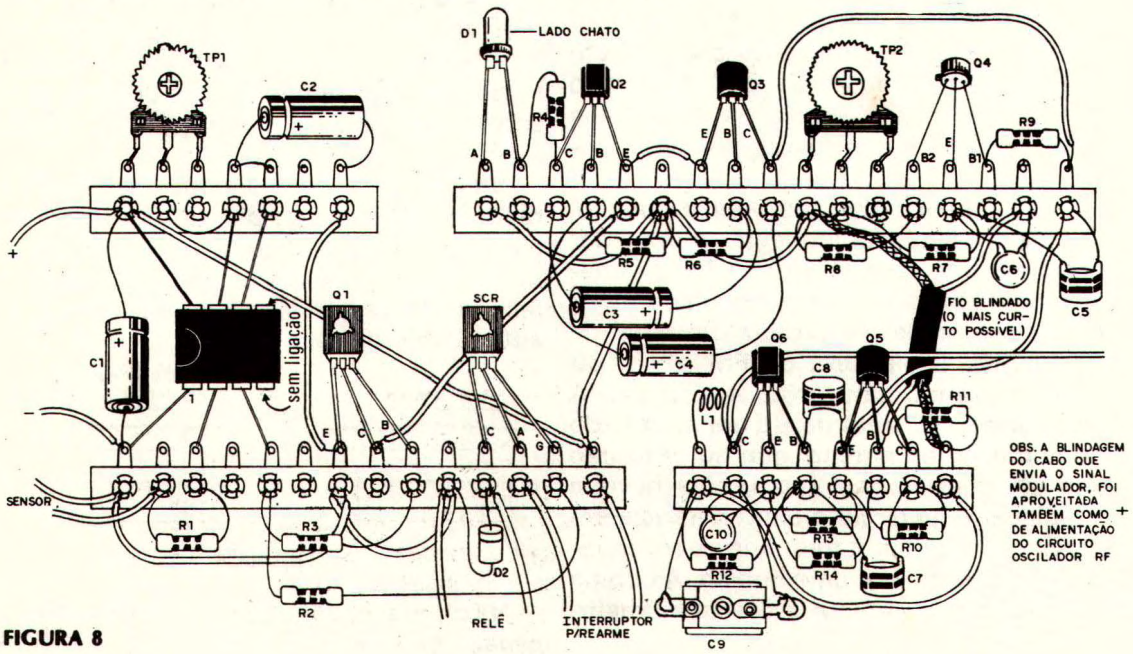


FIGURA 8

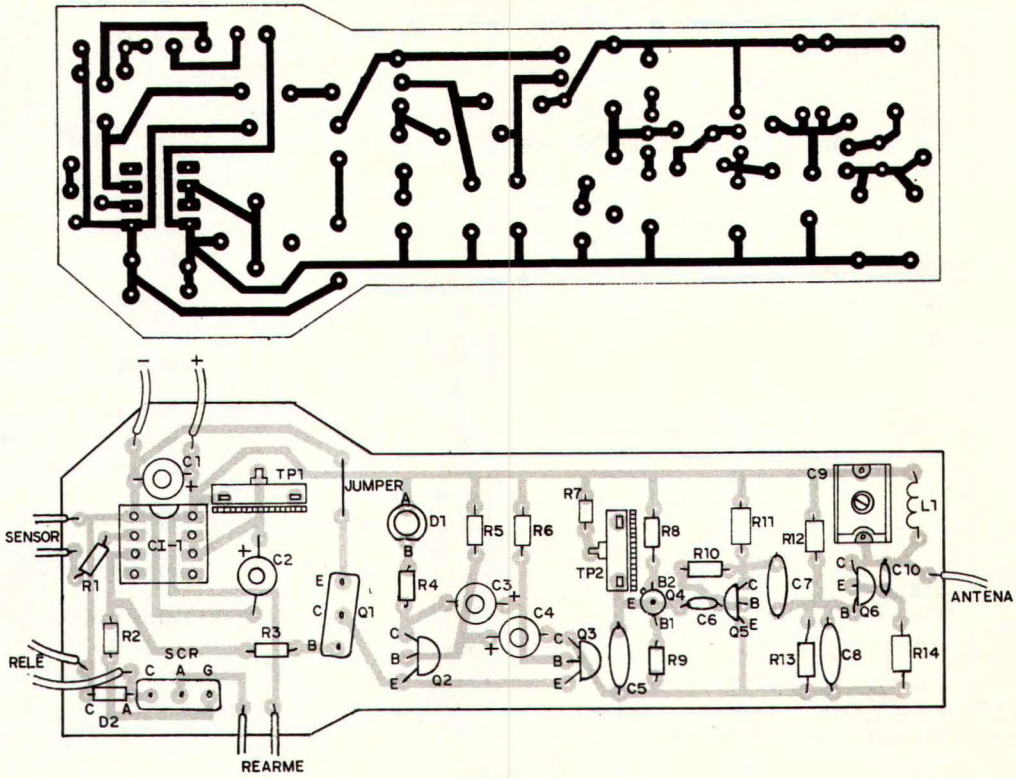


FIGURA 9

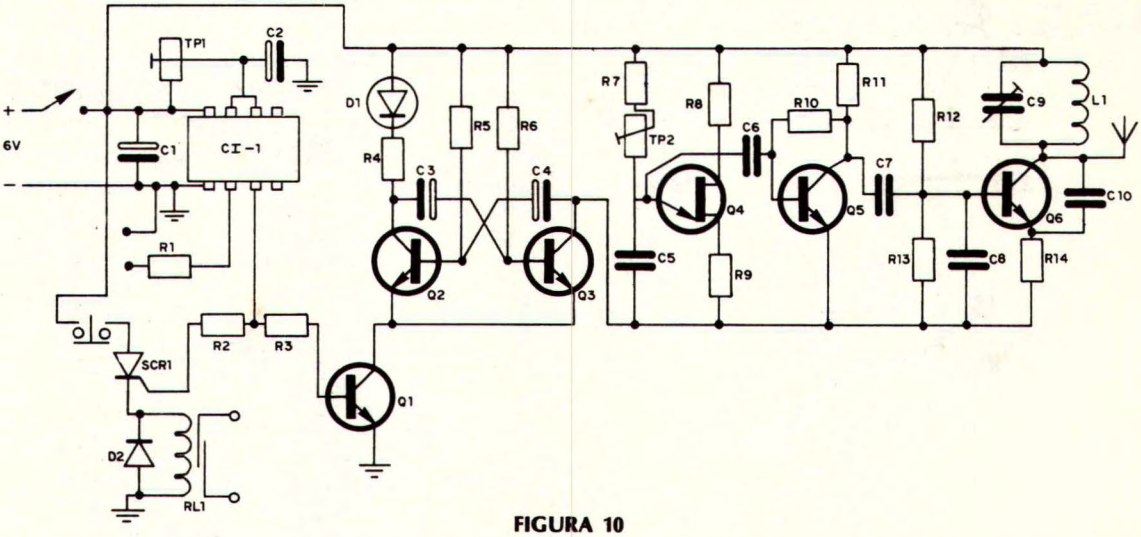


FIGURA 10

Finalmente, solde os semicondutores, observando a polaridade do led, do SCR, dos transistores e a pinagem do CI. O CI deve ser inserido num soquete de 8 pinos e este deve ser soldado. Na figura 11, temos a polaridade de todos os semicondutores.

Após a montagem, verifique se as ligações estão bem feitas, se não existem maus contatos, componentes defeituosos, etc. Se tudo estiver em ordem, comece o teste da seguinte forma:

Ligue o receptor de FM e sintonize numa estação livre. Ligue a alimentação do rádio alarme (6 volts vindos de 4 pilhas pequenas-AA). Imediatamente o led deve começar a piscar. Ajuste o trimmer de modo que o sinal do rádio alarme (bips) seja ouvido no receptor. O tom dos bips e o tempo do monoastável são controlados

pelos trimpots. O tempo do monoastável é de 0 à 30 segundos.

Com o rádio alarme operando, pode-se pensar numa instalação definitiva.

Para a adaptação no automóvel deve-se usar um conversor 12/6V a fim de evitar sobrecarga no circuito do rádio alarme. Na figura 11, temos o diagrama do conversor e sua montagem em ponte de terminais e na figura 12 sua montagem em placa de circuito impresso.

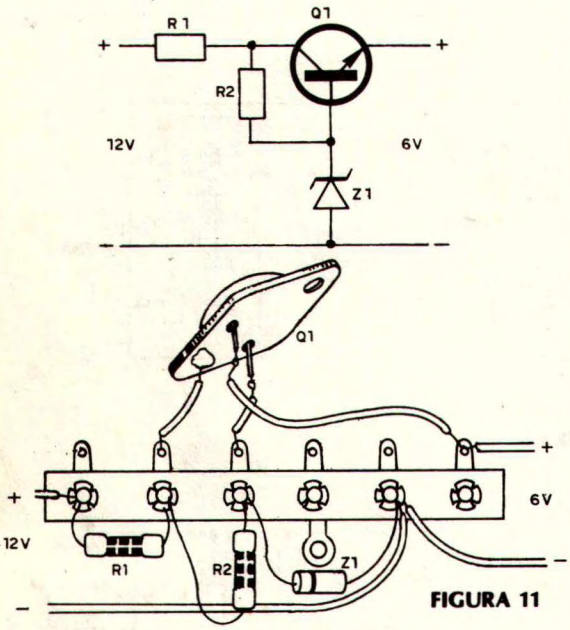


FIGURA 11

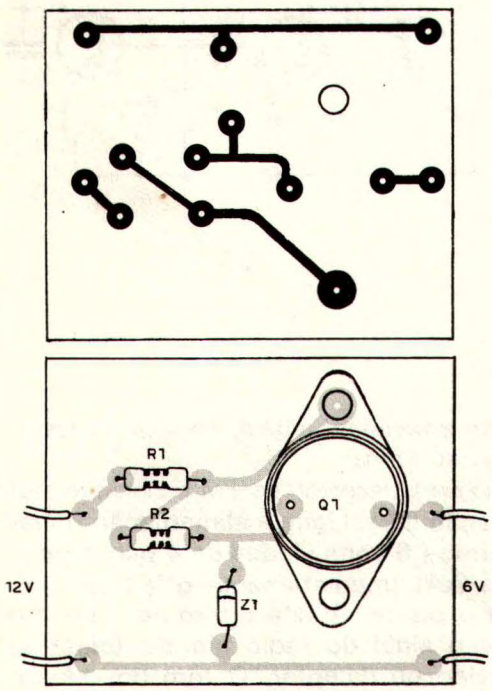


FIGURA 12

LISTA DE MATERIAL

Resistores:
R1 - 10k ohms x 1/8W (marrom, preto, laranja)
R2 - 1k ohm x 1/8W (marrom, preto, vermelho)
R3 - 560 ohms x 1/8W (verde, azul, marrom)
R4 - 100 ohms x 1/8W (marrom, preto, marrom)
R5 - 3,3k ohms x 1/8W (laranja, laranja, vermelho)
R6 - 3,3k ohms x 1/8W (laranja, laranja, vermelho)
R7 - 1k ohm x 1/8W (marrom, preto, vermelho)
R8 - 500 ohms x 1/8W (verde, azul, marrom)
R9 - 100 ohms x 1/8W (marrom, preto, marrom)
R10 - 2,2M ohms x 1/8W (vermelho, vermelho, verde)
R11 - 10k ohms x 1/8W (marrom, preto, laranja)
R12 - 3,3K ohms x 1/8W (laranja, laranja, vermelho)
R13 - 4,7k ohms x 1/8W (amarelo, violeta, vermelho)
R14 - 68 ohms x 1/8W (azul, cinza, preto)
TP1, TP2 - 47k ohms

Capacitores:
C1 - 100 µF x 15V
C2 - 470 µF x 15V
C3, C4 - 100 µF x 15V
C5 - 4,7 nF - poliéster (amarelo, violeta, vermelho)
C6 - 0,1 µF - cerâmico
C7, C8 - 4,7 nF - poliéster (amarelo, violeta, vermelho)
C9 - trimmer miniatura
C10 - 4,7pF - cerâmico

Semicondutores:
Q1 - BD135 - potência
Q2, Q3 - BC238, BC548
Q4 - 2N2646 - unijunção
Q5 - BC548, BC238
Q6 - BF494
CI-1 - 555 timer
D1 - led vermelho - 50 mA
D2 - 1N4001 - silício
SCR 1 - MCR106 ou equivalente

Material para o conversor:
Q1 - 2N3055 - potência
R1 - 47 ohms x 1W (amarelo, violeta, preto)
R2 - 470 ohms x 1/4W (amarelo, violeta, marrom)
Z1 - zener 500 mW - 6,8 Volts

Diversos: placa de circuito impresso, suporte para CI, suporte de pilhas, fios, solda, caixa para alojar o conjunto, etc.

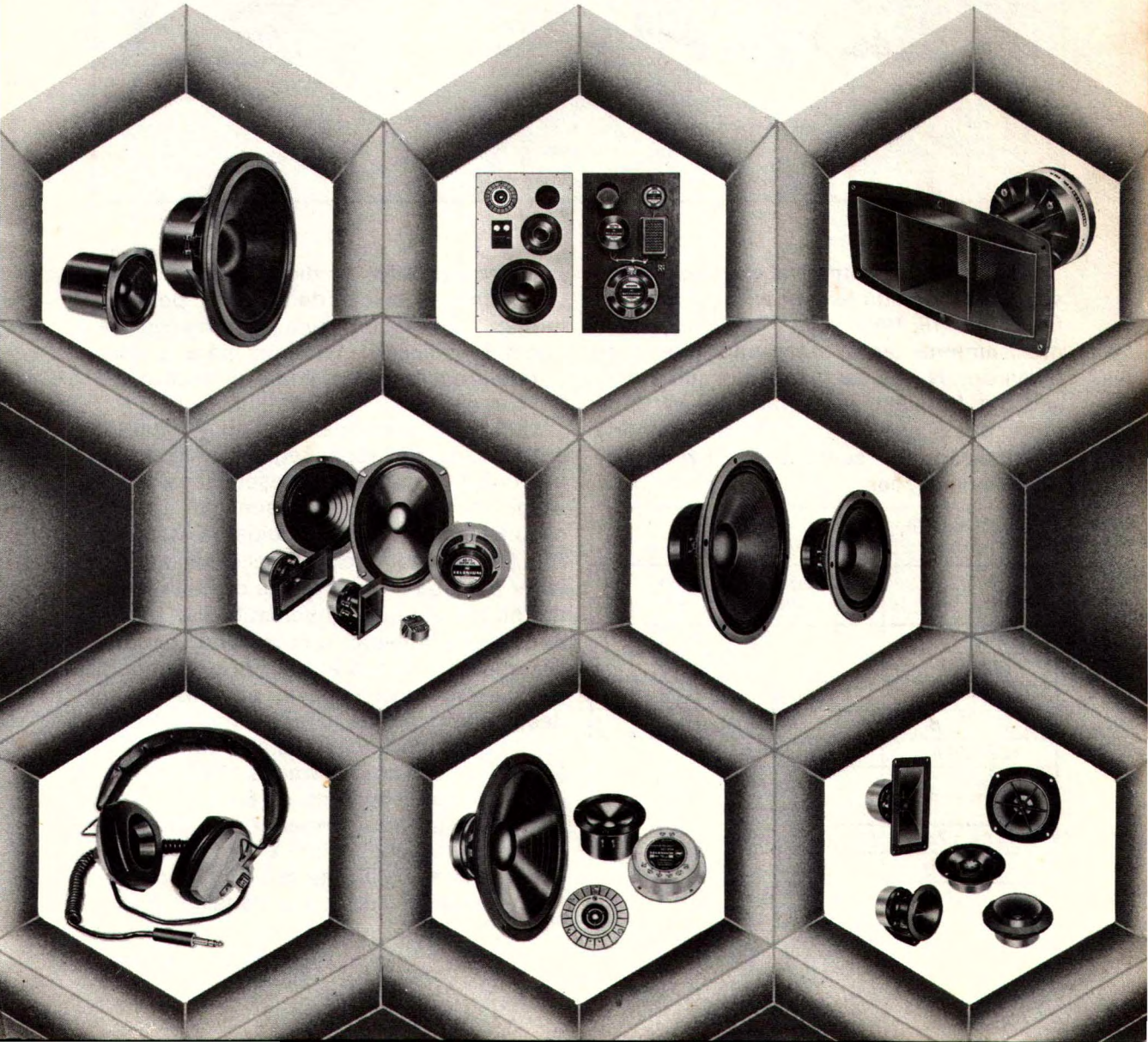
SOM PURO SELENIUM.
Um exemplo natural de perfeição.

Para atingir o som puro, a Selenium desenvolveu uma avançada tecnologia eletro-acústica, produzindo alto-falantes de alta fidelidade, com perfeição para cada tipo de ambiente.

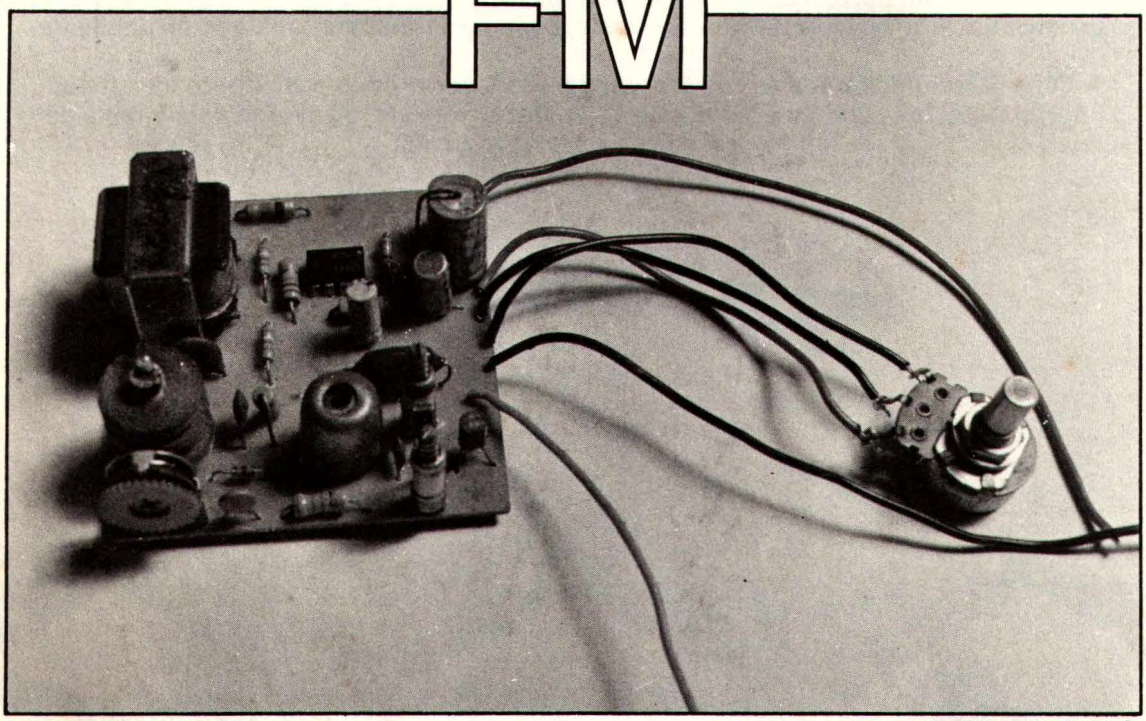
A linha Selenium apresenta o melhor rendimento, permitindo o som puro e inalterado devido a perfeita combinação dos alto-falantes e tweeters, de acordo com a faixa de freqüência a ser reproduzida.

SELENIUM
perfeisom

Eletrônica Selenium Ltda.
BR 386 Km 10 - PBX 723233 - Telex: (051) 2696
92000 - Canoas/RS - Brasil



"mini" RECEPTOR DE FM



Marcio Tibiriçá

A faixa de FM comercial, para quem não sabe, está situada exatamente no meio da faixa de VHF (Very High Frequency), mais precisamente, entre os canais 6 e 7 de televisão. Na tabela 1 foi colocada a divisão por frequências da faixa de VHF, de modo que o leitor possa visualisar melhor a distribuição dos serviços autorizados de telecomunicações.

FREQUÊNCIA (MHz)	SERVIÇO
50~54	Radioamadorismo (faixa de 6 m)
54~72	Canais 2, 3 e 4 (TV)
72~76	Rádio Controle
76~88	Canais 5 e 6 (TV)
* 88~108	FM comercial
108~144	Aeronáutica
144~148	Radioamadorismo (faixa de 2 m)
148~174	Polícia, Bombeiros, Taxis, etc.
174~216	Canais 7 a 13 (TV)

Tabela 1

Como é possível verificar, temos no VHF uma rica distribuição de serviços, por este motivo, serão fornecidas instruções de como modificar o receptor para captar outras frequências, acima ou abaixo do FM comercial.

O circuito que pode ser visto na figura 1 é um receptor super-regenerativo, onde um único transistor é responsável pela etapa de R.F. (rádio-frequência), e um circuito integrado linear cuida da etapa de A.F. (áudio-frequência). É necessário que o leitor perceba a importância deste integrado, pois é ele que dá versatilidade ao circuito, sem o mesmo, o receptor só poderia ser utilizado com o auxílio de um amplificador, entretanto, devido ao alto ganho deste componente, o aparelho pode ser usado tanto com fones de alta impedância (500Ω), iguais aos utilizados em telefones, como com alto-falantes, de 8 ohms, com o auxílio de um transformador de saída para adaptar as impedâncias. Vide figura 2.

Na etapa de RF temos um oscilador Hartley modificado para trabalhar como

receptor super-regenerativo, isto pode causar surpresa para alguns, todavia, qualquer oscilador é também um receptor e um conversor, tudo depende do tipo de polarização aplicada ao transistor e dos acoplamentos de entrada e saída de sinal.

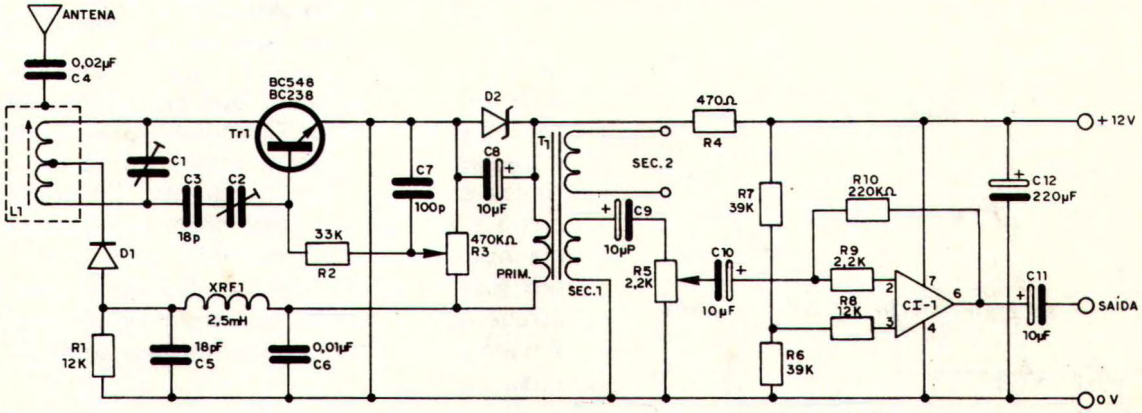


Figura 1 - Diagrama do mini receptor de FM.

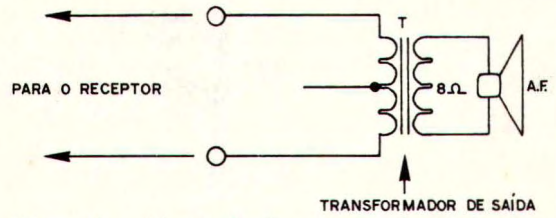


Figura 2 - Adaptação de um transformador para saída com alto-falante.

A escolha por um oscilador Hartley em vez do tradicional Colpitts traz algumas vantagens, como o incremento do ganho e seletividade, e desvantagens como a dificuldade para se colocar o oscilador em funcionamento em frequências altas. Nas figuras 3a e 3b estão os desenhos básicos dos osciladores Hartley e Colpitts. Observando atentamente os dois circuitos, o leitor irá perceber que a principal diferença entre os dois é a forma de como é feita a realimentação. Enquanto no Hartley a realimentação é através da base, no Colpitts é entre coletor e emissor, o que implica numa considerável perda de seletividade, quando utilizado como receptor. Quem quizer tirar alguma possível dúvida, pode montar o circuito da figura 4, que é um receptor de VHF com oscilador Colpitts, e comparar sua eficiência com o circuito da figura 1. O autor teve a devida pachorra de realizar este teste, e verificar que o oscilador Hartley é muito mais eficiente em diversos aspectos, principalmente, estabilidade ganho e seletividade.

A dificuldade em se colocar o oscilador Hartley em funcionamento, principalmente em altas frequências, é em parte por causa do capacitor de desacoplamento colocado entre a bobina e a massa. Veja a figura 3a. Este capacitor tende a amortecer a oscilação quando a bobina possui um valor muito baixo. Ora, como a única função do capacitor é evitar que o sinal gerado seja conduzido através do circuito de alimentação, ele pode ser substituido por um reator de RF colocado entre o terminal central da bobina e o condutor de alimentação. O reator, por ter uma indutância de valor muito alto, será uma verdadeira barreira para os sinais de alta frequência, por outro lado, a tensão contínua da bateria fluirá através dele sem a menor resistência.

Outro fator capaz de impedir o funcionamento deste oscilador é a escolha do transistor. Somente transistores de alto ganho satisfazem, pois a realimentação através da base exige um nível de sinal no coletor alto o suficiente para vencer o circuito ressonante e retornar a base, completando assim o elo de realimentação. O mesmo não acontece com o oscilador Colpitts que entra em funcionamento facilmente, mesmo com transistores de baixo ganho, talves seja por isso que existe uma certa preferência por este circuito, apesar de sua pouca eficiência como receptor super-regenerativo.

Deixando de lado estas considerações teóricas, que em geral não levam a nada, mais útil é o leitor saber o que ocorre no circuito que está montando. Esta explicação não é imprescindível a quem deseja

apenas montar o circuito, mas quem quizer entender o funcionamento deste receptor não pode pular as linhas seguintes.

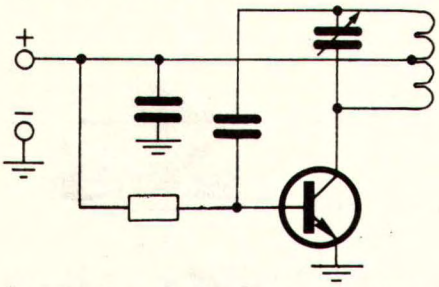


Figura 3a - Oscilador Hartley básico.

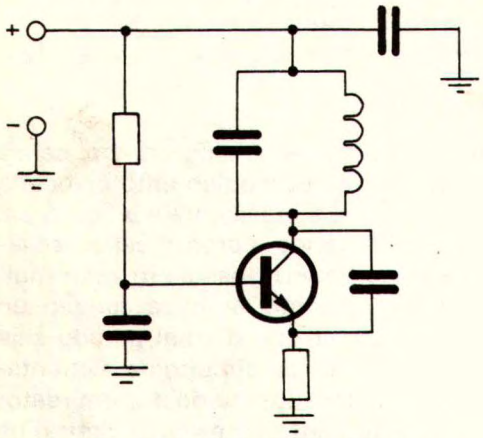


Figura 3b - Oscilador Colpitts.

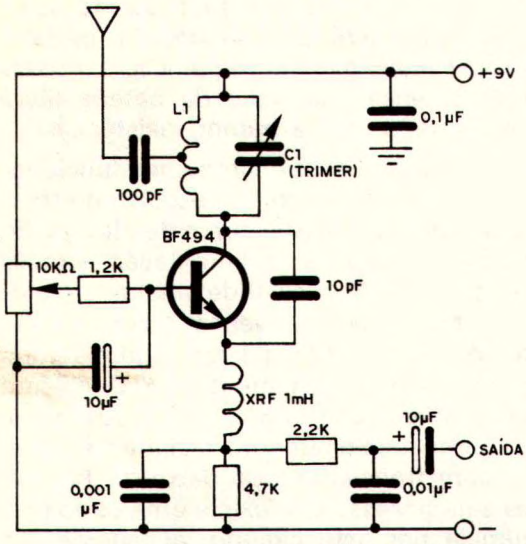
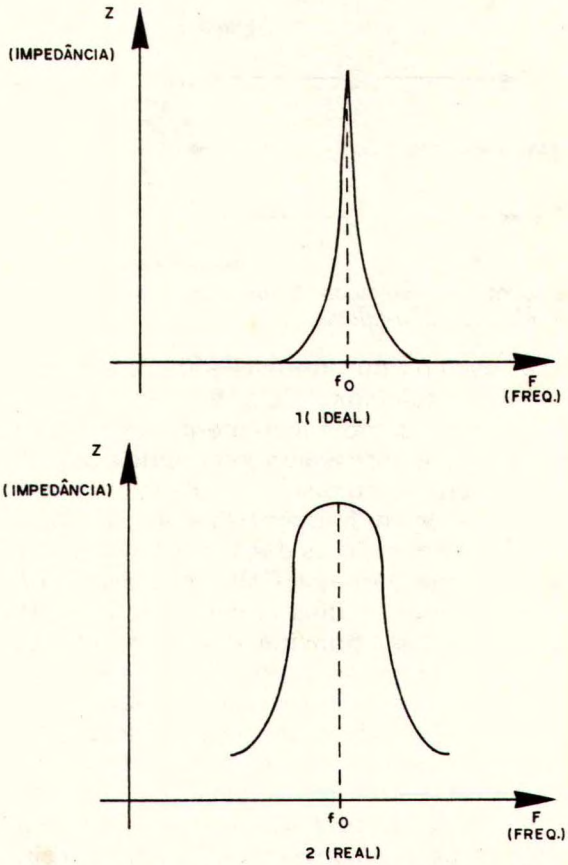


Figura 4 - Receptor de VHF Colpitts.

Os sinais captados pela antena conseguem atingir o sistema ressonante L1/C1, através da capacitância parasita entre a "caneca" e o enrolamento de L1. C3 e C2 fazem com que estes sinais cheguem à base de Tr1, quando são efetivamente amplificados e reaplicados em L1/C1, seu ponto de origem. Neste instante ocorre um fenômeno interessante, devido a ressonância uma faixa muito estreita de frequência encontrará pela frente uma altíssima impedância, sendo impedida de prosseguir adiante. As frequências que não estão em ressonância com L1/C1 encontrarão uma impedância tão baixa que não terão dificuldades em atravessar o sistema. Os gráficos 1 e 2 mostram como varia a impedância num circuito de sintonia LC paralelo, em função da frequência. Os sinais que atravessam o circuito ressonante retornam à base de Tr1 sendo novamente amplificados.



Gráficos 1 e 2 - Curvas de sintonia Lc paralelo.

Este processo repete-se até que se atinja um ponto de equilíbrio, ou seja, o ponto de máxima ampliação permitida pelo transistor. A frequência de sintonia, que pode ser variada através de C1, fica isolada no coletor e com nível praticamente constante, pois o elo de realimentação atua como controle automático de ganho (CAG). O sinal presente no coletor encontra-se devi-

damente selecionado, amplificado e demodulado podendo ser recolhido para uma nova ampliação, desta vez, da sua componente de áudio. Um diodo colocado no terminal central de L1 recolhe o sinal detetado ao mesmo tempo em que permite a passagem de corrente contínua para alimentar o transístor. O reator de RF, XRF1, assegura que somente a componente de áudio passe adiante, enquanto C5 e C6 fazem o desacoplamento, ou seja, desviam para a terra os sinais indesejáveis. R3, que é o controle de regeneração, atua na polarização de base de Tr1, determinando o ponto de máxima ampliação. C2 controla o grau de realimentação do transistor, tornando possível encontrar-se o ponto ideal de oscilação. Os ajustes de R3 e C2 serão esclarecidos mais adiante.

A mensagem de áudio após atravessar XRF1, é obstruida em T1 e induzida para o secundário. C9, R5 e C10 fazem o acoplamento entre T1 e CI 1, enquanto R5, que é um potenciômetro logarítmico, controla o volume. R6 e R7 formam uma malha divisora de tensão que juntamente com R8 R9,e R10 polarizam o circuito integrado LM741 de forma a proporcionar um alto fator de amplificação. A impedância de saída de áudio gira em torno de 50 a 60Ω de modo que não é aconselhável a colocação de alto-falantes de baixa impedância (4 ou 8 Ω), principalmente para evitar um efeito conhecido como "POPCORN" que traduz-se como um pipocar em intervalos aleatórios. Não existe ainda uma explicação satisfatória para este ruído, sabe-se apenas que ocorre quando amplificadores operacionais são ligados à cargas indutivas.

Outros componentes secundários como D2, R4, C8 e C12 têm a função de filtrar e estabilizar a tensão de alimentação do circuito, principalmente da etapa de RF que é muito sensível à variações de tensão.

Com a parte teórica já devidamente explanada, poderemos passar para a montagem, que só é recomendada a quem já tenha alguma experiência com circuitos de alta frequência. Quem montou o microtransmissor de FM ou o "Scorpion" e obteve sucesso, certamente não terá dificuldades em colocar este receptor em funcionamento, pois, como foi observado anteriormente, não existem muitas diferenças entre um transmissor e um receptor super regenerativo.

A montagem requer muito cuidado e certos detalhes devem ser observados com muito rigor. Na figura 5 temos a placa de circuito impresso. Esta configuração pode variar um pouco conforme o tamanho ou desenho dos componentes encontrados no mercado. Qualquer que seja a mudança, o tamanho da placa não deve exceder 7x8cm.

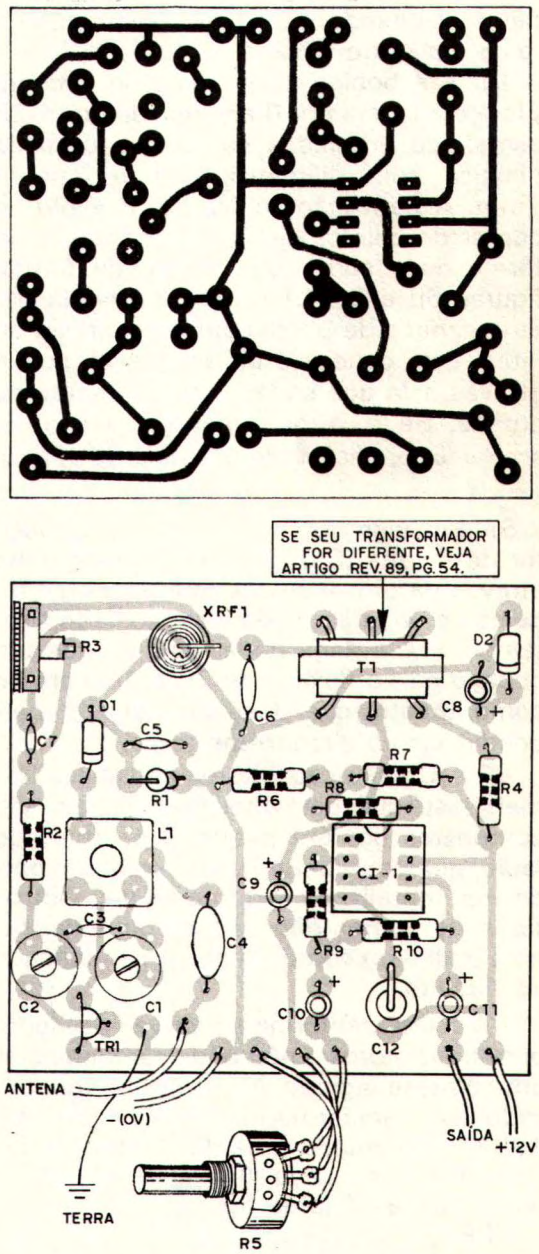


Figura 5 - Placa de circuito impresso.

Uma observação importante deve ser feita com relação a Tr1: o protótipo foi testado

com o BC548 e o BC238, sendo que funcionou perfeitamente, entretanto, como o controle de qualidade destes componentes é feito por amostragem, é possível que o leitor venha a ter o azar de adquirir um transistor com características diferentes das indicadas no manual do fabricante e o circuito não venha a funcionar. Por esta razão, é aconselhável que se compre pelo menos dois de cada transistor. Se, após trocar o transistor, o circuito continuar não funcionando, então deve-se procurar a falha em outro local.

L1 é a bobina de sintonia do circuito. Ela é composta por 8 espiras, de fio nº 22 esmaltado, enroladas sobre uma fôrma de plástico com diâmetro externo igual a 7mm. A derivação se faz na 3ª espira, a contar do coletor de Tr1 e no interior da fôrma deve correr um núcleo de ferrite, figuras 6d e 6e. L1 deve ser envolta por uma caneca de blindagem de alumínio ou latão. Esta caneca é indispensável, pois é através dela que se faz o acoplamento de antena. Se o leitor tentar outro tipo de acoplamento, dificilmente obterá a mesma eficiência.

Se a caneca for de alumínio, o capacitor de antena (C4) deverá ser preso a ela através de um pequeno parafuso, e se for de cobre ou latão, poderá ser soldado diretamente. A antena nada mais é que um pedaço de fio flexível de 70 a 100 cm de comprimento, que deve permanecer perpendicular ao circuito impresso.

C1 e C2 são capacitores ajustáveis (trimers), especiais para altas frequências. São compostos por um pequeno parafuso de latão, que corre dentro de um tubo de porcelana metalizado externamente. Outros tipos de trimer não são recomendáveis, pois poderiam comprometer a estabilidade do circuito.

T1 é um tranformador driver de áudio para transistores e não pode ser eliminado em hipótese alguma. No protótipo foi utilizado um transformador "Audium modelo 12827", excluindo uma das saídas, todavia pode ser usado um equivalente de outra marca. Veja as figuras 6b e 6c.

XRF1 é o segredo do bom funcionamento do receptor. Trata-se de um reator de RF de 2,5mH x 100mA de fabricação comercial, muito utilizado em equipamentos transmissores. O enrolamento deste reator é feito em 3 "gomos" para, desta forma, reduzir a capacitância parasita entre os fios (figura 6a). Quando o leitor for adquirir os componentes, deverá observar este detalhe e não aceitar outro tipo.

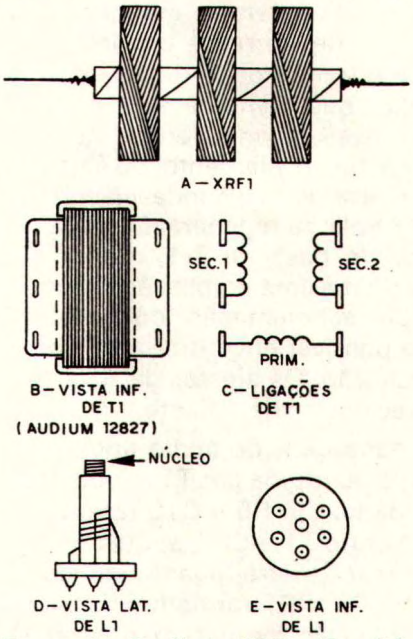


Figura 6 - Perfil de XRF1, T1 e L1.

A única parte crítica da montagem é a construção de L1, já que as demais peças são encontráveis no comércio. A bobina deve ser enrolada com muito cuidado e depois de pronta, as espiras devem ser cobertas com uma camada de araldite secagem rápida, para garantir rigidez mecânica. A caneca pode ser obtida de uma bobina de FI de um rádio quebrado, ou pode ser confeccionada com um pedaço de folha de latão com 1,0 ou 1,5mm de espessura.

A última recomendação é que a montagem seja feita com ligações curtas e soldas bem feitas. A etapa de áudio, por não ser muito crítica, não merece muitas considerações, a não ser que o leitor deverá evitar ligar alto-falantes de baixa impedância diretamente na saída.

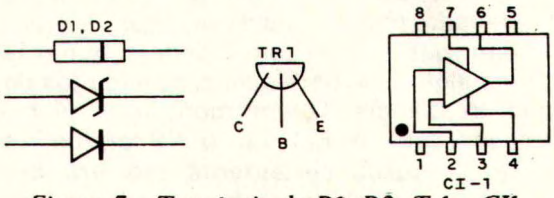


Figura 7 - Terminais de D1, D2, Tr1 e CI1.

Depois de montado o aparelho, e verificado se todos os componentes estão no

lugar e posição corretas, principalmente D1, D2,Tr1 e CI1 (figura 7), o leitor deverá ligá-lo a uma fonte de 12V, colocar um fone na saída ou um amplificador e iniciar a calibração, seguindo esta ordem:

1º) Retirar o núcleo de L1 e colocar C1 e C2 no ponto de mínima capacitância (parafuso deslocado para fora);

2º) Ajustar R3 (regeneração) no meio do cursor e R5 (volume) no máximo;

3º) Aumentar o valor de C2, lentamente, até que o circuito comece a oscilar (ouve-se um chiado);

4º) Ajustar R3 para o máximo ganho;

5º) Colocar o núcleo de L1 e sintonizar a gosto.

Depois da calibração não se deve mexer mais em C2. A sintonia faz-se através de C1 e L1, e pequenos ajustes poderão ser feitos, quando necessários, em R3. A aproximação de objetos metálicos pode provocar alteração da frequência de sintonia, logo, uma chave de fenda metálica não serve para a operação de calibração ou sintonia. Uma agulha de tricô ou uma vareta de plástico ou madeira, com sua ponta adequadamente aparada, servirão perfeitamente para esta finalidade.

O controle de volume, R5, só é necessário quando se utiliza fones na saída. Se o receptor for utilizado com um amplificador, R5 pode ser omitido ligando-se C9 a C10 através de uma resistência de 2,2K.

As aplicações deste pequeno circuito dependerão da criatividade do leitor. Ele pode ser utilizado em controles remotos ou em conjunto com um micro-transmissor de FM, para formar um "Walkie-Talkie" ou porteiro eletrônico, etc. Quem quizer apenas um receptor de VHF, deve enrolar um jôgo de bobinas, uma para cada faixa desejada. É bom lembrar, que quando a frequência de operação sobe, o funcionamento do circuito torna-se mais crítico, requerendo maiores cuidados quanto a construção das bobinas (tabela 2).

Tabela 2

FAIXA	Nº ESPIRAS	DERIVAÇÃO	OUTROS DADOS
Abaixo	12	5ª espira	Ø Forma = 7 mm, c/ núcleo ferrite aj., fio 22
* FM	8	3ª espira	Ø Forma = 7 mm, c/ núcleo ferrite aj., fio 22
Acima	4	1ª espira	Ø Forma = 7 mm, c/ núcleo ferrite aj., fio 22

Quando a mudança de faixa for desejada, o leitor terá apenas que substituir a bobina e refazer a calibração, repetindo os ítens de 1 a 5. Se por ventura o circuito não vier a oscilar, deve-se trocar o transistor e repetir a calibração desta vez colocando-se apenas C2 no mínimo e mantendo-se C1 a meio curso.

O protótipo foi montado com o suporte da bobina soldado diretamente na chapa de circuito impresso, mas se o leitor desejar mudar constantemente a bobina poderá colocar um soquête, de no mínimo 3 pinos, na placa. Isto vai facilitar a troca de bobinas, e também ajudará a conservar a fiação do impresso.

Um acabamento de melhor qualidade pode ser conseguido, instalando-se o receptor numa caixa metálica com orifícios que permitam o acesso aos controles. Se a caixa tiver espaço suficiente, a fonte de alimentação e o alto-falante poderão ser instalados juntos, tornando o receptor autosuficiente.

LISTA DE MATERIAL

Tr1 - BC548, BC238 ou equivalente
D1 - BA318 ou equivalente
D2 - zener de 9,1 V - 1N4739 ou equivalente
CI-1 - LM 741
R1, R8 - 12K x 1/8 W - resistor (marrom, vermelho, laranja)
R2 - 33K x 1/8W - resistor (laranja, laranja, laranja)
R3 - trimpot de 470K
R4 - 470R x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, marrom)
R5 - 2,2 k - potenciômetro log
R6, R7 - 39K x 1/8W - resistor (laranja, branco, laranja)
R10 - 220k x 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, amarelo)
C1, C2 - trimer para FM (ver texto)
C3, C5 - 18pF NPO - cerâmico
C4 - 0,018 µF - poliéster
C6 - 0,01 µF ou 10nF - poliéster
C7 - 100 pF - capacitor cerâmico
C8, C9, C10, C11 - 10µF x 16V - capacitor eletrolítico
C12 - 220 µF x 16V - capacitor eletrolítico
T1 - transformador driver de áudio (Audium 12827 ou equivalente)
XRF1 - reator de RF de 2,5 mH x 100 mA (ver texto)

Diversos: forma para bobina com núcleo ajustável e 7mm de diâmetro; placa de circuito impresso; fios, solda, etc.

Supermercado

NOVO SISTEMA DE COMÉRCIO EM ELETRÔNICA

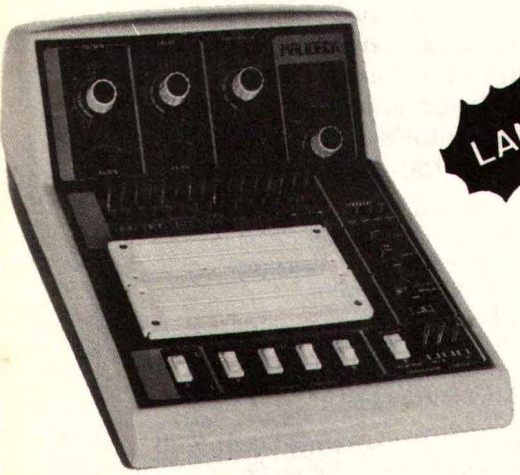
RADIOSHOP

RUA VITÓRIA, 339 - CEP 01210 - SÃO PAULO - SP
TEL. 221-0213 (Inform. e pedidos) - 221-0207 (Escritório)

Aproveite agora... compre mais barato na **RADIOSHOP**.
5% de desconto na sua compra, transporte e embalagem **GRATIS**.
E' SIMPLES Mande com o pedido seu cheque visado, ordem de pagamento pelo correio ou banco ja descontando seus **5%**.
Assim não vai pagar: transporte, embalagem e ganha **5%**.
Se não quiser aproveitar os 5% - TUDO BEM

VENDAS POR REEMBOLSO É CONOSCO

FILIAL CURITIBA:
Av. Visconde de Guarapuava, 3.361



LANÇAMENTO

malideck

A SOLUÇÃO PARA SEUS PROJETOS

No decorrer de projetos, estudos, etc..., sempre aparece a necessidade de simular um ou mais circuitos, no menor prazo de tempo possível. O MALIDECK foi projetado exatamente com esta finalidade, ou seja, facilitar a montagem bem como os testes de circuitos lógicos.

Dotado de uma placa experimenteal que dispensa o uso de solda fonte de alimentação estabilizada, um gerador de pulsos que fornece inúmeras possibilidades de aplicações, display decodificado, chaves de comutação de níveis 1 e 0, analisador lógico e indicadores de níveis, o aparelho torna-se indispensavel em laboratórios, industrias e escolas.

malitron

OS MAIS BAIXOS BAIXOS PREÇOS!

RADIOSHOP

VENHA CONHECER-NOS PESSOALMENTE

TEMOS PREÇOS ESPECIAIS PARA QUANTIDADES

HOBBY KIT

O PACOTE DE COMPONENTES QUE FALTAVA EM SUA BANCADA DE EXPERIÊNCIAS.

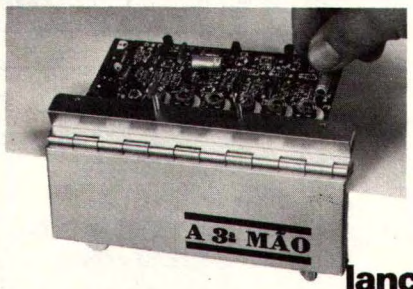
LANÇAMENTO EXCLUSIVO

HOBBY KIT

02 DIODOS GERMANIOS 1N60
02 DIODOS COMUTAÇÃO 1N914
04 DIODOS RETIFICADOR 1N4001
02 DIODOS ZENER 5,1 VOLTS
02 DIODOS ZENER 9,1 VOLTS
02 DIODOS ZENER 12 VOLTS
10 TRANSISTOR BC 237 (NPN)
10 TRANSISTOR BC 307 (PNP)
02 TRANSISTOR BF 255
02 TRANSISTOR TIP 31 (NPN)
02 TRANSISTOR TIP 32 (PNP)
01 TRANSISTOR 2N3055
01 INTEGRADO NE555
01 INTEGRADO LINEAR µA741
04 LED VERMELHO GRANDE
50 COND. ELECT. VÁRIOS VALORES (02 DE CADA)
50 COND. CERÂMICOS VÁRIOS VALORES (02 DE CADA)
20 COND. DE POLIETSER VÁRIOS VALORES (02 DE CADA)
100 RESISTÊNCIAS DE 1/4 WATTS (05 DE CADA)
10 RESISTORES DE FIO VÁRIOS VALORES (01 DE CADA)
10 TRIMPOTS VÁRIOS VALORES (02 DE CADA)
20 POTENCIOMETROS DE CARVÃO VÁRIOS VALORES (02 DE CADA)
60 METROS DE FIO FLEXÍVEL (06 CORES DIFERENTES)
01 PLACA PADRONIZADA PARA CIRCUITO IMPRESSO MALIBOARD 10 x 10
01 CARTELA DE SOLDA (02 METROS)
01 CABO DE FORÇA 1,5 M COM PLUG
01 TRANSFORMADOR 110/220 VÁRIAS TENSÕES ATÉ 15 VOLTS.

DE Cr$ 2.473,00

POR APENAS Cr$ 1.498,00



RS RS RS

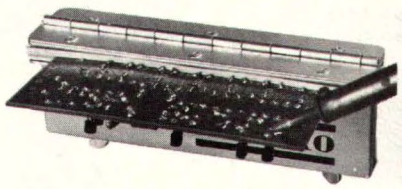
lançamento exclusivo

A 3ª MÃO EM ELETRONICA

- FIXE A 3ª MÃO NA BANCADA
- COLOQUE SEU CIRCUITO IMPRESSO NA POSIÇÃO INDICADA. VEJA COMO FICA FÁCIL COLOCAR, SOLDAR E DESSOLDAR SEUS COMPONENTES.

DE Cr$ 687,00

POR Cr$ 423,00



DIGIKIT

ELETRÔNICA DIGITAL NA PRÁTICA

O QUE TODOS ESTAVAM ESPERANDO (ESTUDANTES, HOBISTAS, ESCOLAS, ETC.): UM COMPLETO CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL, EM FORMA DE LABORATÓRIO DE APLICAÇÃO.

TODA A TEORIA	- Led's
- Volume de 128 páginas	- Capacitores cerâmicos
TODOS OS COMPONENTES	- Capacitores eletrolíticos
- Placa laboratório	- Retificadores de silício
- Circuitos integrados	- Resistores
- Transistores	- Transformador de alimentação

Cr$ 2.334,00

VISITE NOSSA FILIAL EM CURITIBA

RADIOSHOP

AV. VISCONDE DE GUARAPUAVA, 3.361 - FONE: 232-3781 - CURITIBA – PARANÁ

RADIOSHOP

RUA VITÓRIA, 339 - CEP 01210 - SÃO PAULO - SP
TEL. 221-0213 (Inform. e pedidos) - 221-0207 (Escritório)

FILIAL CURITIBA:
Av. Visconde de Guarapuava, 3.361
Tel.: 232-3781

"COLEÇÃO MALI-KIT"

Finalmente a coleção que faltava em termos de eletrônica - a Coleção MALI-KIT - dotada de manuais teóricos, com linguagem simples e acessível, contendo todas as informações necessárias para uma perfeita montagem, permite agora aos hobistas construir os mais interessantes e variados dispositivos e aparelhos uteis, bem como adquirir conhecimentos teóricos através das montagens.

7061
FONTE ESTABILIZADA*

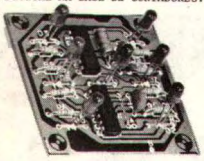
ESTE KIT APRESENTA AS CARACTERÍSTICAS DO CI 723 NA SUA APLICAÇÃO COMO ESTABILIZADOR DE TENSÃO.
CONTÉM TODOS OS COMPONENTES PARA A MONTAGEM DE UMA FONTE ESTABILIZADA DE ATÉ 37 VCC E 2A DE SAÍDA.

Cr$ 500,00

KIT **PREÇOS DE LANÇAMENTO** KIT

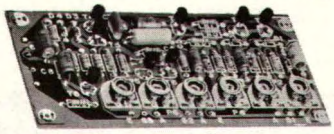
7062 ★
DADO ELETRÔNICO

UM JOGO INTERESSANTE, QUE NA SUA MONTAGEM PERMITE ADQUIRIR CONHECIMENTOS DE TÉCNICA DIGITAL NA BASE DE CONTADORES.



Cr$ 617,00

7063
1001 EFEITOS SONOROS*



UM KIT QUE SATISFAZ TODAS AS EXIGÊNCIAS EM SIRENES, POSSUINDO VÁRIOS AJUSTES QUE PERMITEM UM NÚMERO ILIMITADO DE EFEITOS SONOROS.

Cr$ 718,00

7064

COMPRESSOR MIKE DE GANHO

UNIDADE PARA MANTER CONSTANTE O NÍVEL DE SAÍDA DE ÁUDIO, QUALQUER QUE SEJA A AMPLITUDE DE SINAL DE ENTRADA. IDEAL PARA TODAS OS RÁDIOS AMADORES E PX.

Cr$ 756,00

7065
GERADOR DE ÁUDIO*

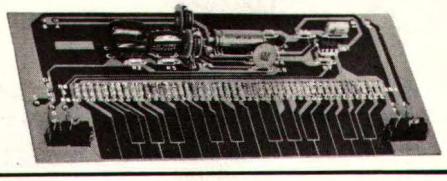
UM GERADOR DE SINAIS QUE DÁ ONDAS QUADRADAS E SENOIDAIS, NAS FREQUÊNCIAS DE 20HZ A 25KHZ, COM CONTROLE DE AMPLITUDE ENTRE 0 E 8VPP.

Cr$ 538,00

7066
MINI ORGÃO★

FUNCIONANDO POR MEIO DE PONTA DE TOQUE NOS CONTATOS DA PLACA. APRESENTA 2 OITAVAS E CHAVE PARA EFEITO VIBRATO. ACOMPANHA MANUAL COM 20 MÚSICAS.

Cr$ 866,00



7067
AMPLIFICADOR*

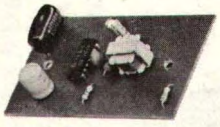
KIT DIDATICO QUE ENSINA AOS PRINCIPIANTES E HOBISTAS, TUDO SOBRE O COMPONENTE QUE REVOLUCIONOU O MUNDO DA ELETRÔNICA. PERMITE, AINDA, A MONTAGEM DE UM PEQUENO AMPLIFICADOR.

Cr$ 666,00

7068 ★
INTERCOMUNICADOR

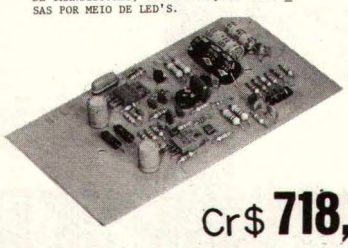
A SOLUÇÃO IDEAL PARA COMUNICAÇÕES INTERNAS. IDEAL PARA USO RESIDENCIAL, ESCRITÓRIOS E TAMBÉM COMO PORTEIRO ELETRÔNICO E BABÁ ELETRÔNICA.

Cr$ 466,00



7069 *
TESTE PARA TRANSISTOR

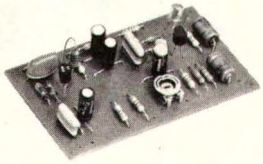
IDEAL PARA VERIFICAR AS CARACTERÍSTICAS DE TRANSISTORES, COM INDICAÇÕES LUMINOSAS POR MEIO DE LED'S.



Cr$ 718,00

7070 ★
POLARIZAÇÃO DE TRANSISTOR

MÓDULO AMPLIFICADOR COM CI QUE PERMITE UMA POTÊNCIA DE 10W IHF COM UMA ALIMENTAÇÃO DE 6 A 16 VCC.



Cr$ 334,00

CONSULTE-NOS sobre outros produtos não constantes desta lista

ABERTA ATÉ 20 hs - SÁBADOS ATÉ 18 hs

Supermercado

NOVO SISTEMA DE COMÉRCIO EM ELETRÔNICA

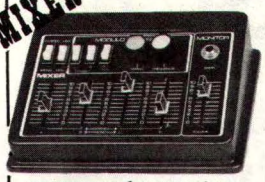
TV 10

JOGO PARA TV COM 10 JOGOS:
- TÊNIS
- PAREDÃO
- SQUASH
- HOCKEY
- FUTEBOL
- GRIDBOL
- BASQUETE
- CESTA
- TIRO AO ALVO SIMPLES (1 ATIRADOR)
- TIRO AO ALVO DUPLO (2 ATIRADORES)

MIRAS MÓVEIS NO VÍDEO, COMANDADAS PELAS UNIDADES DE CONTROLES MUNIDAS DOS GATILHOS PARA DISPARAR.

Cr$ 3.334,00

MIXER



Cr$ 2334,00

MISTURADOR DE ÁUDIO COM MÓDULO DE EFEITOS ESPECIAIS, IMPRESCINDÍVEL PARA OPERAÇÃO CONJUNTA DE DIVERSOS EQUIPAMENTOS. IDEAL PARA GRAVAÇÕES DE FITAS, BAILES, FESTAS, DISCOTHEQUE, ETC.
ACOMPANHA COMPLETO MANUAL DE INSTRUÇÕES.

CARACTERÍSTICAS:
- 4 ENTRADAS MONO OU 2 ESTÉREO
- 1 SAÍDA MONO OU ESTÉREO
- IMPEDÂNCIA DE ENTRADA 47K
- GANHO 200
- SAÍDA DE MONITOR 8 OHMS
- 4 CONTROLES DE ENTRADA
- ALIMENTAÇÃO 9V.

MALIDRIL

MINI-FURADEIRA IDEAL PARA FURAR PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO E TODOS OS TIPOS DE TRABALHOS MANUAIS DELICADOS.

ALIMENTAÇÃO 12V.

Cr$867,00

CONTAGIROS

IDEAL PARA OBTER O MELHOR RENDIMENTO DO MOTOR DE SEU CARRO. ACABAMENTO PRIMOROSO E DE ALTA QUALIDADE.
ESCALA ATÉ 8.000 RPM COM INDICAÇÃO POR LED'S SEQUENCIAIS DE PONTO MÓVEL.
TOTALMENTE INTEGRADO.
FÁCIL DE MONTAR.

ULTIMAS PEÇAS

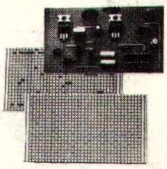
Cr$ 1.998,00

LABORATÓRIO ELETRONICO JUNIOR

IDEAL PARA A INICIAÇÃO EM ELETRÔNICA DE CRIANÇAS A PARTIR DE 10 ANOS E TAMBÉM PARA LAZER.
PERMITE A MONTAGEM, SEM SOLDA, DE 10 INTERESSANTES EXPERIMENTOS.

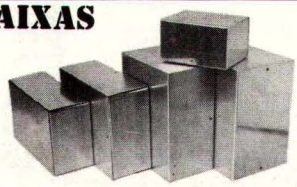
Cr$ 715,00

MALIBOARD



DIMENSÕES
100 x 95
200 x 95
300 x 95
450 x 95
100 x 47
200 x 47
300 x 47
450 x 47

CAIXAS



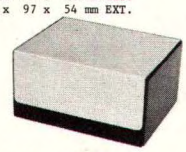
CAIXAS DE ALUMINIO

45 x 60 x 80 mm	60 x 100 x 130 mm
50 x 80 x 130 mm	60 x 130 x 150 mm
50 x 100 x 130 mm	80 x 80 x 130 mm
60 x 80 x 130 mm	80 x 150 x 250 mm

CAIXAS PLÁSTICAS PATOLA

PB 112 124 x 85 x 52 mm EXT.
PB 114 148 x 97 x 54 mm EXT.

PB 201 86 x 69 x 39 mm EXT.
PB 202 97 x 69 x 51 mm EXT.
PB 203 96 x 85 x 42 mm EXT.

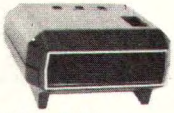


ESTOJO COM 13 DIVISÕES.
IDEAL PARA ACONDICIONAR COMPONENTES ELETRÔNICOS, PARAFUSOS, TERMINAIS E MUITAS OUTRAS PEÇAS PEQUENAS.

CAIXAS PLASTICAS P/ RELOGIO DIGITAL

PATOLA	- CP.011	90 x 56 x 31 mm EXT.
PATOLA	- CP.020	120 x 115 x 50 mm EXT.
MOLDAÇO	-	120 x 115 x 65 mm
MOLDAÇO	-	92 x 70 x 50 mm

PATOLA - CP.011



MOLDAÇO - 92 x 70 x 50 mm

DIMENSÕES
350X280X100mm
240X75X200mm

PATOLA - CP.020
MOLDAÇO - 120 x 115 x 65 mm

MALIGRAF

CANETA ESPECIAL COM TINTA RESISTENTE A ÁCIDOS, PARA CONFECÇÃO DE DESENHOS DE CIRCUITO IMPRESSO DIRETAMENTE NA PLACA.

Cr$150,00

PESQUISADOR E INJETOR DE SINAIS

IDEAL PARA LOCALIZAÇÃO DE AVARIAR E FAZER AJUSTES EM EQUIPAMENTOS DE ÁUDIO.

PESQUISADOR
- ALTA SENSIBILIDADE
- AMPLIFICADOR INTEGRADO
- ENTRADA DE AF E BF
- CONTROLE DE VOLUME

INJETOR
- ONDA QUADRADA
- HARMÔNICA ATÉ FAIXA DE RF
- CONTROLE DE INTENSIDADE
- SINAL DE GRANDE AMPLITUDE.

Cr$ 1.300,00

MALIKIT MK III

LABORATÓRIO COMPLETO PARA CONFECÇÃO DE PLACAS DE CIRCUITOS IMPRESSOS.

Cr$1.034,00

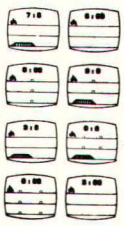
SUPERMICRO TRANSMISSOR FM

- Alcance 100 metros
- Pilhas Miniaturizadas
- Pode ser ouvido em qualquer Rádio FM
- Ótimo som podendo ser usado como microfone sem fio ou intercomunicador
- Simples de montar dispensando ajustes (bobina impressa)

O microfone oculto dos agentes secretos agora ao seu alcance.

Cr$ 635,00

TELEJOGO SUPER MOTOCROSS



TELEJOGO SUPERKIT TOTALMENTE MONTADO.
DOS JOGOS MAIS EMOCIONANTES E AGRADÁVEL PASSATEMPO.

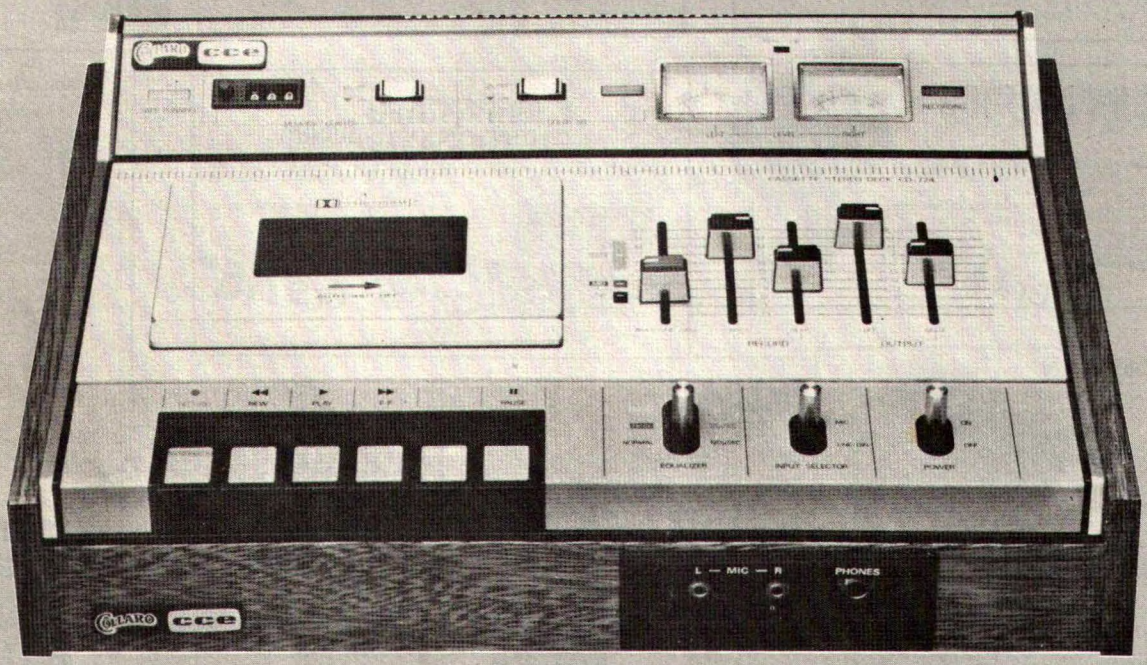
- 4 TIPOS DE JOGOS COM MAIS 4 VARIAÇÕES.
- CONTAGEM ATRAVÉS DE CRONOMETRO ELETRÔNICO AUTOMÁTICO.
- CONTROLE REMOTO DE ACELERAÇÃO.
- EFEITOS SONOROS DE IMITAÇÃO PERFEITA.
- 6 MESES DE GARANTIA.

Cr$ 2.500,00

VENDAS POR REEMBOLSO É CONOSCO

SIMPSON LTDA.

OFERTA DO MÊS



TAPE DECK CCE - modelo 724 - com sistema DOLBY

de Cr$ ~~13.500,00~~ por Cr$ 8.100,00

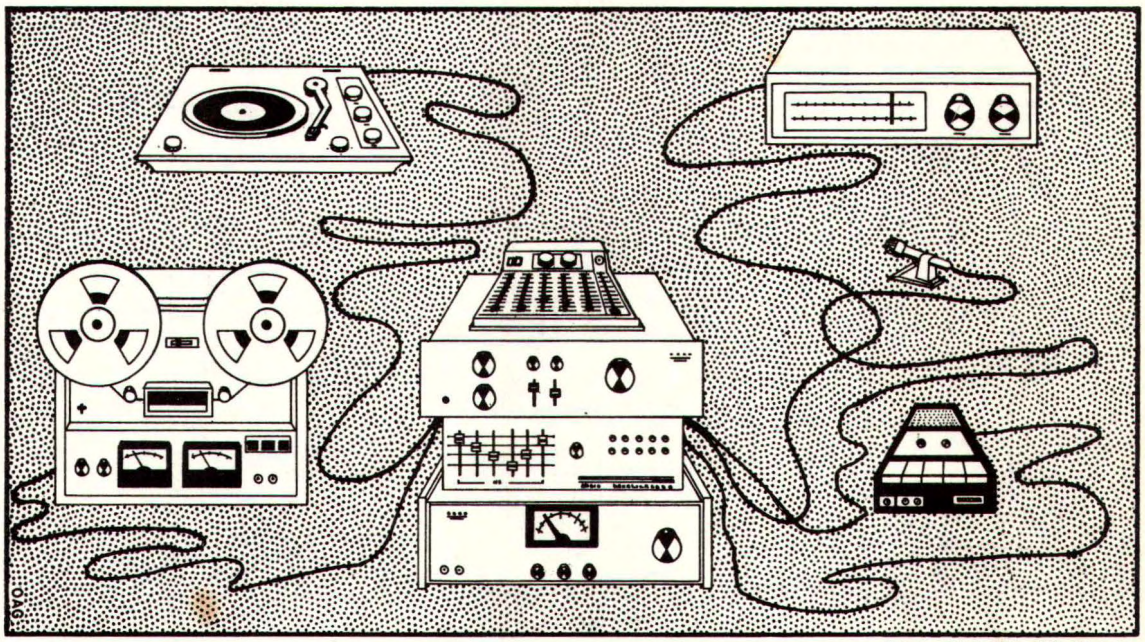
Fita Cassete SIMPSON C-60 com parafuso	*Cr$ 50,00*
Fita Cassete SIMPSON C-45 com parafuso	*Cr$ 45,00*
Fita Cassete MAYOSHI C-60 com parafuso	*Cr$ 50,00*
Fita Cassete MAYOSHI C-45 com parafuso	*Cr$ 45,00*
Conjunto 3 em 1 SIMPSON	*Cr$ 18.800,00*
Toca Fita para automóvel	*Cr$ 3.200,00*
Gravador CCE 1039	*Cr$ 3.000,00*
Estojo para 10 Fitas Cassetes	*Cr$ 80,00*

ATENDEMOS PELO REEMBOLSO POSTAL

SIMPSON LTDA. - Rua Santa Ifigênia, 585 - São Paulo - Fones: 220-8758 - 220-3340 - Caixa Postal 6999.

Conheça os Pré-Amplificadores, Mixers e Efeitos Sonoros

Parte Final



Aécio Flávio Baraldi Siqueira

PRÉ-AMPLIFICADOR COMPLETO

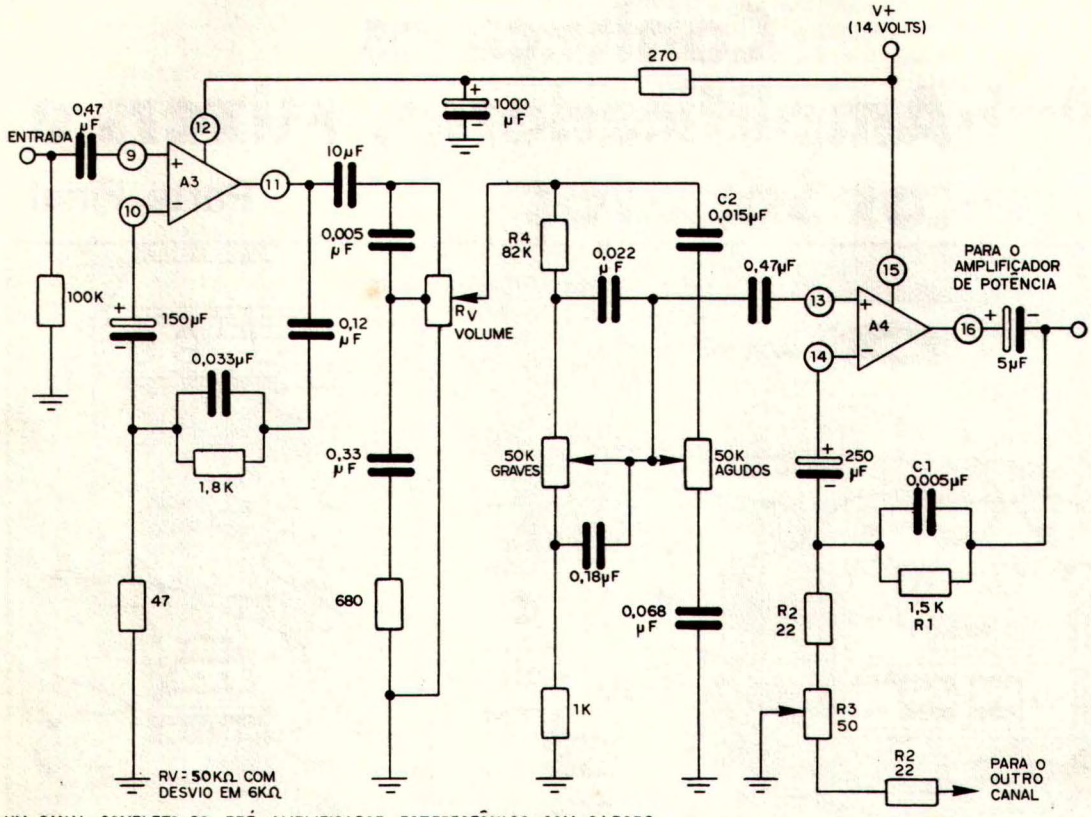
Um diagrama esquemático completo de um pré-amplificador monoaural é visto na figura 16. O primeiro estágio amplificador/equalizador é o mesmo mostrado na figura 15. O controle de tom e o segundo estágio possuem uma resposta bastante plana na faixa audível, mas o capacitor C1 corta todas as frequências acima de 20KHz.

Pelo fato de cada amplificador do CA3052 ter pontos de realimentação independentes, é possível variar o ganho por balanceamento. Com este arranjo, o ganho de cada canal aumenta enquanto o do outro diminui, através da variação do controle de balanço. O capacitor C1, na figura 16, age em paralelo com a impedância de realimentação, a partir do momento em que o CA3048 ou CA3052 começa a reduzir o ganho (vide gráfico da figura 10). Os resistores R2 e R3 controlam o grau de realimentação introduzido por R1. Por outro lado, esta realimentação pode ainda ser programada pela omissão de R1 e um correspondente aumento nos valores de R2 e R3. Análise em amplificadores com estágio diferencial na entrada tem mostrado que a resistência equivalente da fonte de ruído provem das duas entradas. Portanto, um valor baixo de resistência para R1, resulta em um decréscimo no ruído de saída da ordem de 4dB. Esta redução de ruído é importante quando o controle de volume está na posição de mínima resistência para o terra (relação de sinal ruído na entrada de 0dB).

CONTROLE DE VOLUME POR REALIMENTAÇÃO

A figura 17 mostra o emprego do CA 3052 em um pré-ampli. que utiliza controle de volume por realimenação. Neste circuito, o que se faz é uma variação no ganho do amplificador pela variação da impedância da malha de realimentação, desde a saída até a entrada não inversora. Para mínimo volume, a saída é totalmente realimentada na entrada. Mas para isto, é necessário alguns componentes externos de estabilização. C3 e R5 são usados para suprirem a estabilização requerida.

O máximo nível de ganho do segundo estágio do amplificador é determinado pela relação de RV e R6. Um ajuste de RV também varia a relação de resistência da fonte de sinal, no caso, o primeiro estágio amplificador. A impedância de entrada do segundo estágio varia de R6 para o máximo volume, até R6 mais RV para mínimo volume. Por outro lado, o ajuste de RV, varia a carga do estágio precedente, que é o controle de tom. O circuito da figura 17 fornece menos reforço de grave em máximo volume do que em baixo nível. Para manter um nível de grave adequado e alto volume, torna-se necessário escalonar as impedâncias do circuito de tom em valores baixos.



UM CANAL COMPLETO DO PRÉ-AMPLIFICADOR ESTEREOFÔNICO COM CA3052

FIGURA 16

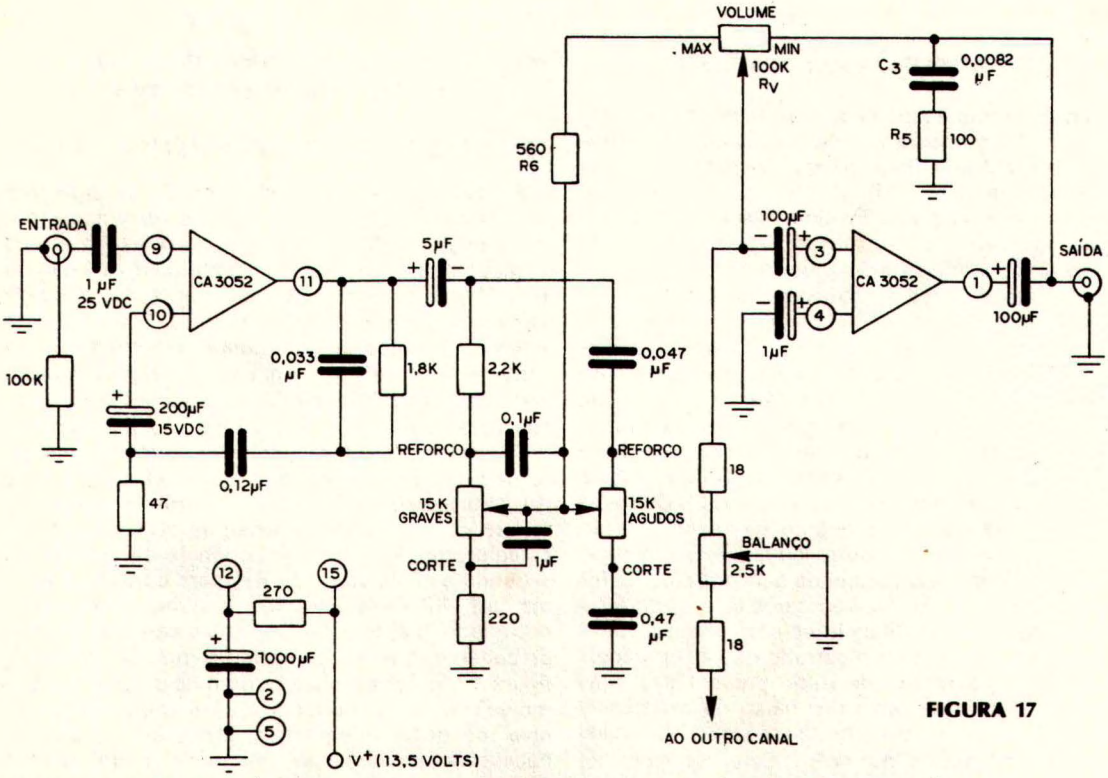


FIGURA 17

UM CANAL COMPLETO DO PRÉ-AMPLIFICADOR QUE EMPREGA CONTROLE DE VOLUME POR REALIMENTAÇÃO

Em nível mínimo, o controle de volume por realimentação coloca, efetivamente, a fonte de ruído do segundo estágio, na saída do amplificador. Nestas condições, a resistência interna da fonte de sinal vista pelo amplificador de potência é mínima.

Por fim, pode se informar que este tipo de controle de volume requer um potenciômetro logarítmico usado de maneira invertida ao costumeiro, isto é, variação rápida de resistência no início da rotação e lenta no final.

APLICAÇÕES EM INSTRUMENTOS MUSICAIS

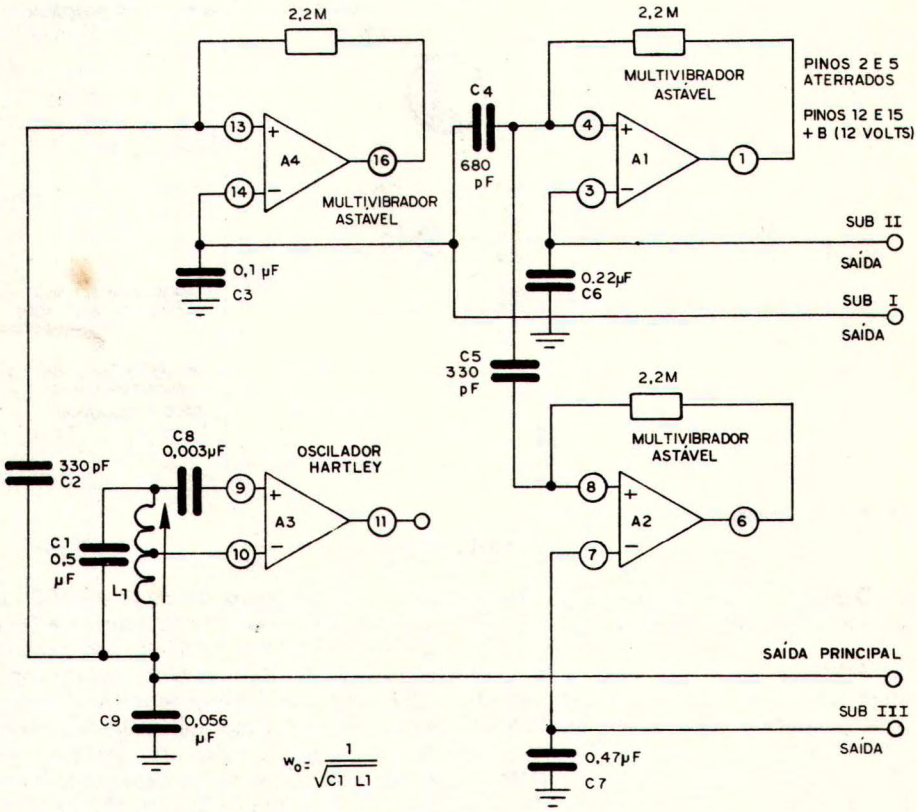
Os quatro amplificadores independentes do CA 3052 tornam possível projetos bastante simples de efeitos sonoros normalmente usados em instrumentos musicais eletrônicos.

SISTEMA GERADOR DE TOM

Para aplicações especiais em efeitos sonoros musicais, um sistema oscilador e divisor de frequências devem ser projetados com algumas caracteristicas especiais. Os osciladores devem ser estáveis e harmoniosos cada divisor de frequências deve amarrar as fases na própria fonte de sincronização de modo que sua saída seja exatamente metade da frequência sintonizada. Quando cada divisor é adicionado, outro tom é gerado em uma oitava abaixo da frequência de entrada. Isto deve acontecer para cada elemento que gera nota para que sejam exibidas notas ricas em harmônicos. Os tons podem então ser mixados e passados por filtros a fim de que diferentes bandas de frequências passem pelo amplificador, produzindo uma variedade de tons agradáveis.

A figura 18 mostra o CA 3052 conectado como um gerador de tom para orgãos eletrônicos. O amplificador A3 é um oscilador do tipo Hartley, sendo que sua frequência de oscilação é dada por:

$$W_o = \frac{1}{(L1\,C1)^{1/2}}$$



CIRCUITO GERADOR DE TOM USANDO CA 3052

FIGURA 18

Os amplificadores A1, A2 e A4 são multivibradores astáveis tipo "set up". O período de oscilação de A4, é de duração igual à metade do período de A3, estabelecido pelo capacitor de tempo C3. O capacitor C2 fornece um sinal sincronizado para o amplificador A4, gatilhando-o antes que o período próprio de oscilação seja completado. De modo similar, o amplificador A4 fornece um sinal de sincronização para o amplificador A1, por meio do capacitor C4 e para A2 através de C5.

As saídas são tomadas em cima dos capacitores de tempo C3, C6 e C7 dos multivibradores e do capacitor de integração C9, no amplificador principal. Em cada caso, as ondas de saída são triangulares, com aproximadamente 200 mV pico a pico.

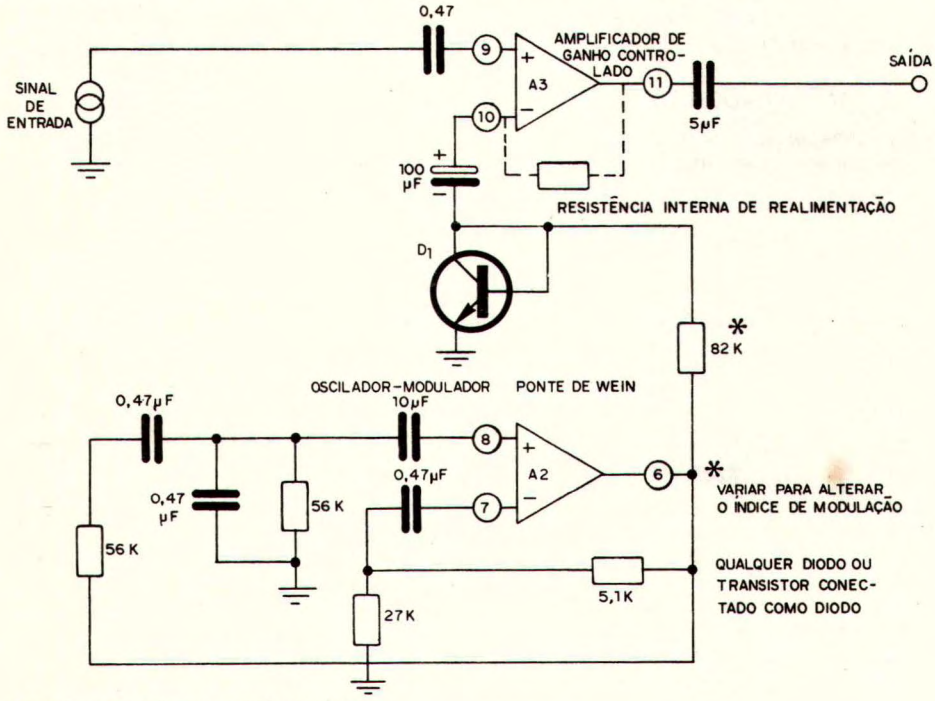
Doze geradores deste tipo podem constituir o sistema gerador de tom para um orgão eletrônico de 4 oitavas.

TRÊMOLO

Este aparelho é largamente usado acoplado a instrumentos musicais para criar efeitos especiais que o instrumento, por si só, não é capaz de produzir. O efeito trêmolo é caracterizado por uma submodulação em áudio de tons musicais. Quando se usa modulação em amplitude, o efeito chama-se trêmolo. Usando uma modulação em frequência, o efeito é vibrato.

Se uma impedância variável é conectada na malha de realimentação do CA 3052, é possível variar o seu ganho por um sinal de modulação. Este expediente é usado no circuito da figura 19.

O amplificador A2 é conectado na configuração oscilador Ponte de Wien que opera em uma frequência de aproximadamente 6Hz. O amplificador A3 opera como um amplificador de tensão com uma impedância variável entre a entrada inversora e o terra. Os resistores internos ao integrado CA3052, em combinação com a impedância variável, controlam o ganho. A saída do oscilador A2 é acoplada diretamente à impedância variável, alterando o ganho através da senoide de 6Hz, produzindo o efeito de trêmolo. Esta impedância variável pode ser um diodo ou um transistor MOS/FET, onde a impedância entre Dreno e Sorvedouro é variada pela alteração da corrente de polarização de porta.



CIRCUITO DE TRÊMOLO USANDO CA3052

FIGURA 19

AMPLIFICADOR FONOGRAFICO DE BANDA LARGA E BAIXO RUÍDO

O CA3036 ARRAY pode ser usado para se realizar um amplificador de dois canais de baixo ruído e banda larga. A figura 20 mostra o diagrama de blocos que ilustra a aplicação do CA3036 neste circuito. A entrada da cápsula estereofônica pode ir diretamente à entrada do circuito integrado devido às suas características de baixo ruído, alta impedância de entrada e baixa impedancia de saída.

PRÉ–AMPLIFICADOR DE ALTO GANHO E BAIXO RUÍDO

A figura 21 ilustra o diagrama esquemático de um pré usando o CA3080 OTA (amplificador operacional de transcondutância). Este CI possui um ganho suficiente em malha aberta para um adequado reforço de graves na configuração para RIAA. Por exemplo, uma gm (trasncondutância) de 10^4 micromhos, com uma resistência de carga de 250 Kohms, fornece um ganho em malha aberta de 68 dB, o que permite em última instância, um ganho de malha fechada de 18 dB. Pode ainda operar com a alimentação vinda do mesmo terminal da fonte que alimenta o amplificador de potência, sendo necessário apenas um circuito de desacoplamento, isto devido a sua alta rejeição em modo comum. Além disso, permite uma alta excursão da tensão de saída o que faz rejeitar sobre-modulação provenientes de fontes de programas gravados. A precisão da equalização está dentro de ± 1dB para a curva RIAA, e a distorção não pode ser medida pelos métodos clássicos.

Ocorre sobre-carga para uma saída superior a 7,5V o que permite uma entrada máxima sem distorção até acima de 186mV (260 milivolts de pico).

PRÉ-AMPLIFICADOR PARA TAPE MAGNÉTICO DE ALTA QUALIDADE

A figura 22 ilustra o uso do CA3083 (transistor

ARRAY) em um pré-amplificador magnético de alta qualidade e com um ruído extremamente baixo (ruído em relação à entrada é de aproximadamente 0,5 μV). Tem ainda, uma "slew-rate" bastante alta, 40 dB de ganho e nível de ceifamento (10KHz) de 19VRMS. O diagrama mostra o esquema de um canal e a fonte de alimentação adequada ao circuito.

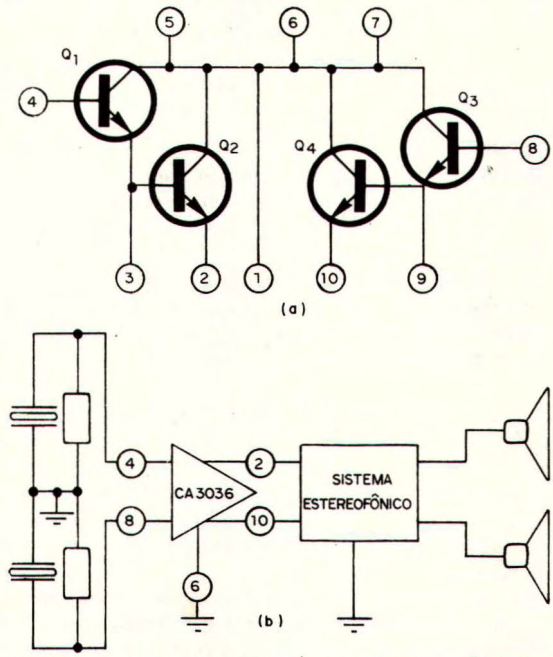
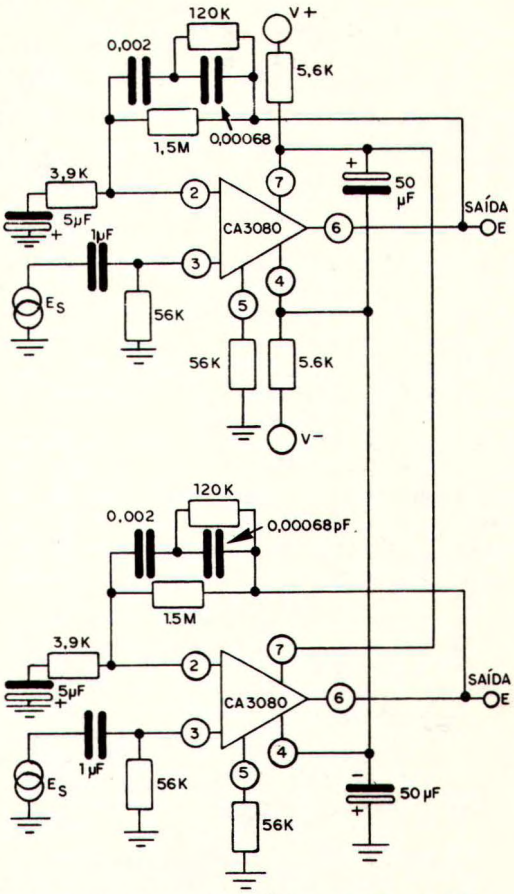


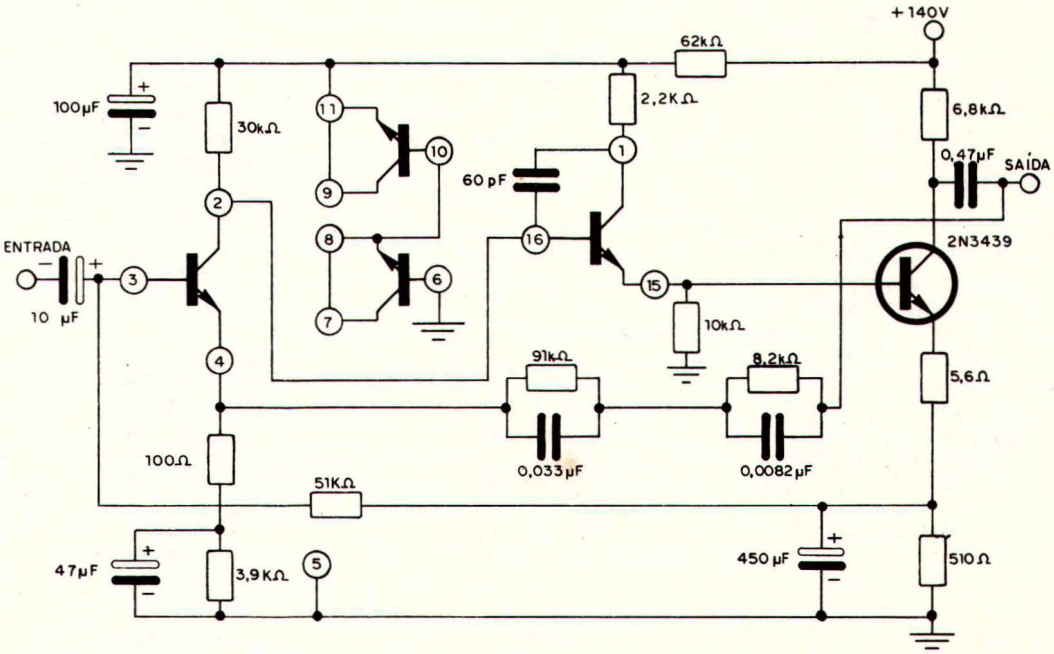
DIAGRAMA DE BLOCOS DE UM PRÉ—AMPLIFICADOR ESTEREOFÔNICO PARA FONÓGRAFOS USANDO O CA 3036

FIGURA 20



PRÉ—AMPLIFICADOR ESTEREOFÔNICO USANDO CA3080

FIGURA 21



PRÉ—AMPLIFICADOR PARA TAPE MAGNÉTICO USANDO CA 3083 (ARRAY)

FIGURA 22 A

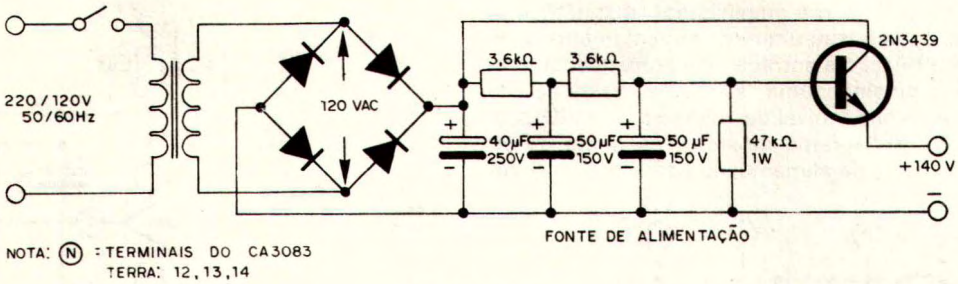
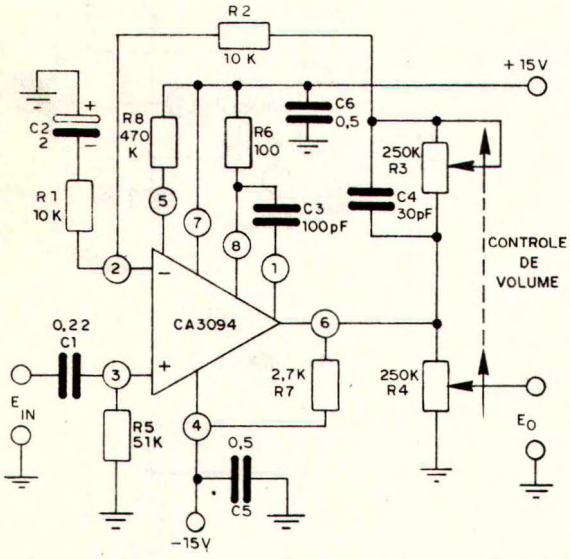


FIGURA 22 B

PRÉ-AMPLIFICADOR DE ÁUDIO DE BAIXO RUÍDO E LARGA FAIXA DINÂMICA

A figura 23 mostra o CA 3094 amplificador/chaveador programável de potência, usado em um pré-amplificador com controle de volume de baixo ruído e faixa dinâmica bastante larga. Este tipo de amplificador é particularmente usado para elevar o nível do sinal de microfones e instrumentos musicais.



PRÉ-AMPLIFICADOR DE BAIXO RUÍDO E LARGA FAIXA DINÂMICA USANDO CA3094

FIGURA 23

É o único circuito de pré onde características de sobre-carga do amplificador são melhoradas quando o controle de volume é diminuido. Este desempenho é conseguido devido ao uso de um potenciômetro duplo para o controle de volume. Na figura estão caracterizados como R3 e R4, onde diminui o ganho do operacional de acordo com a redução desejada na tensão de saída Eo . Quando o controle está no máximo volume, a resistência total de R3 é adicionada ao resistor R2 na malha de realimentação do amplificador.

Nestas condições o ganho de tensão é o seguinte:

$$\frac{Eo}{Ein} \cong 1 + \frac{R2}{R1} + \frac{R3}{R1}$$

Girando o cursor do potenciômetro de maneira que R3 vá para mínima resistência, o ganho do amplificador é reduzido do fator R3 / R1. Entretanto, no mínimo volume, a sobrecarga do amplificador é aumentada, pois a resistência do cursor de R4 para o terra é máxima. Então o ruído na saída diminui. Pelo fato do sinal de entrada ser aplicado à entrada não inversora (terminal+) a impedância será relativamente alta. Com o uso de potenciômetros lineares, o ganho aproximado de tensão, para qualquer posição do cursor é dada por:

$$\frac{Eo}{Ein} = A^2 \frac{R3}{R1} + A \frac{R2}{R1} A$$

onde:

A é uma rotação fracional do controle de volume.

Esta fórmula demonstra que há uma variação parabólica do sinal de saída em função da posição do cursor.

Este pré-amplificador tem um ganho de aproximadamente 30dB e pode manipular sinais de cerca de 0,25VRMS, sem carregamento excessivo. O consumo de corrente é de 6mA para a tensão de alimentação mostrada. O resistor R7 é usado na polarização de corrente (IABC). O capacitor C3 é usado para estabilização do circuito contra oscilações e C4 para aumentar a realimentação em altas frequências, reduzindo com isto o ruído na saída.

MIXER LINEAR DE 4 CANAIS

A figura 24 ilustra o uso do CA3048 ARRAY em um mixer linear. Cada entrada é conectada em um dos 4 amplificadores independentes do CA3048, através dos potenciômetros de controle de ganho R1, R2, R3, R4. Os capacitores C1, C2, C3 e C4 bloqueiam a componente contínua do sinal de entrada.

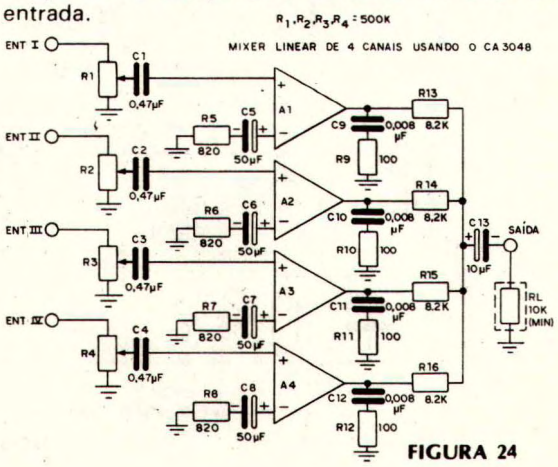
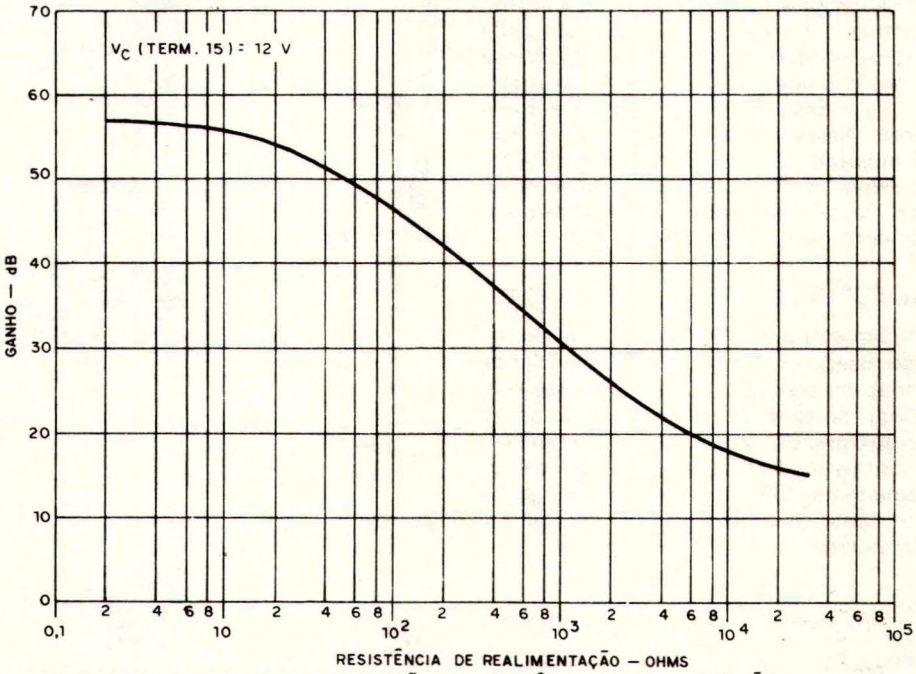


FIGURA 24

O ganho de qualquer entrada para a correspondente saída é de 20dB, com os valores dos componentes mostrados no esquema, e também, para uma impedância de carga de no mínimo 10Kohms. Os resistores R5, R6, R7 e R8 programam o ganho do sistema e podem ser variados para fornecer maior ou menor ganho dependendo das solicitações da aplicação. A curva da figura 25 mostra o efeito da variação na resistência do circuito de realimentação do CA3048.



GANHO DO AMPLIFICADOR CA 3048 EM FUNÇÃO DA RESISTÊNCIA DE REALIMENTAÇÃO

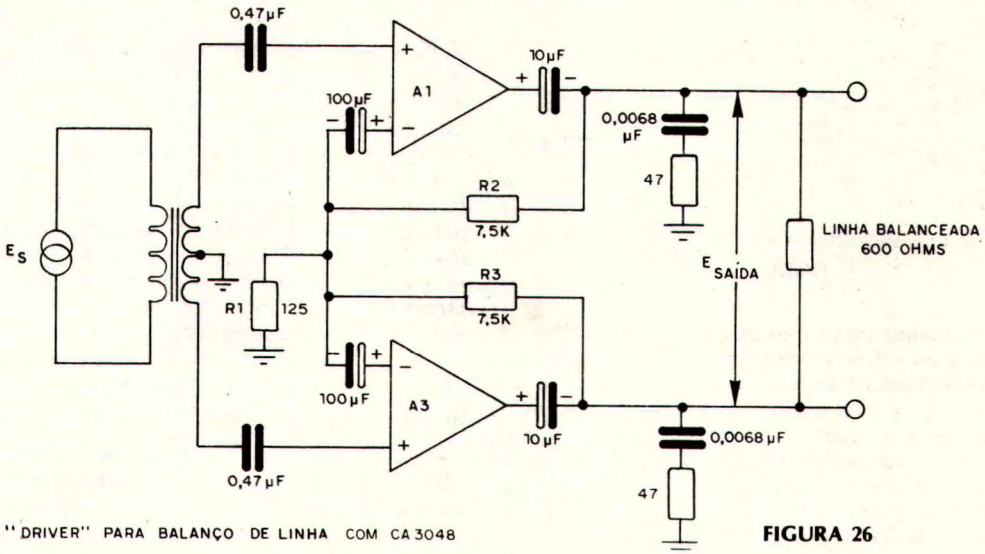
FIGURA 25

A combinação resistor-capacitor (R9-C9, R10-C10, R11-C11 e R12-C12) conectada na saída de cada amplificador, estabiliza-os quando a condutância de fonte e carga forem ambas muito pequenas para proverem adequado amortecimento.

AMPLIFICADOR BALANCEADO PARA SAÍDA DE LINHA

A figura 26 mostra a utilização dos amplificadores A1 e A2 do CA3048 conectados de modo a formar um excelente circuito para saída de linha balanceada. Tem uma impedância de saída de 600 ohms e para níveis superiores a 1VRMS, com 40dB de ganho, a distorção é menor que 1%.

O circuito de saída limita a tensão em torno de 1VRMS devido às limitações de "driver" dos transistores de saída. A esse respeito, o circuito se auto-proteje caso haja curto-circuito na linha.



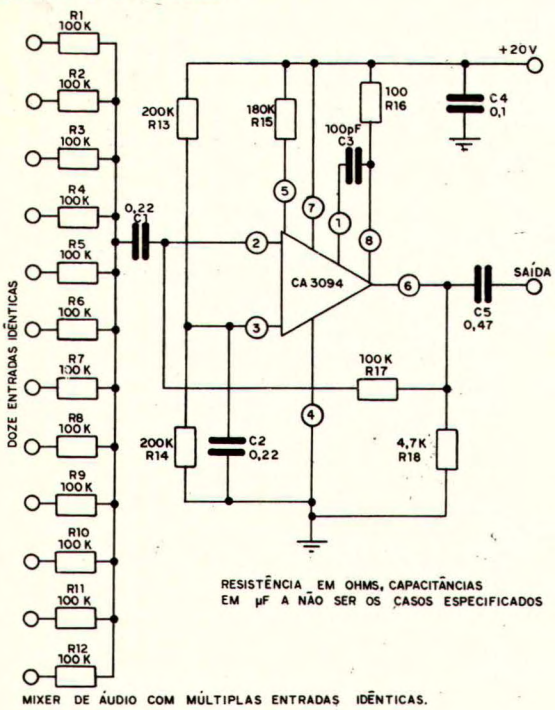
"DRIVER" PARA BALANÇO DE LINHA COM CA 3048

FIGURA 26

O resistor R1 é comum ao circuito de saída e entrada dos dois amplificadores. Se houver um ganho desbalanceado, ou se o sinal de entrada tiver uma amplitude desigual, então, a saída tenderá a ficar desbalanceada em relação ao terra. Por exemplo, se o amplificador A1 tiver na saída uma tensão de alta amplitude, um sinal em fase com esta saída deverá ser desenvolvido sobre o resistor R1. Neste caso, esta tensão tenderá reduzir a saída do amplificador, porque é aplicada justamente na entrada não inversora. Neste mesmo instante, a tensão sobre R1 é aplicada na entrada inversora de A3 e tende a aumentar a tensão efetiva de saída deste amplificador. Deste modo então, ajuda a restaurar o balanceamento da tensão na saída.

MIXER DE ÁUDIO DE MÚLTIPLAS ENTRADAS

A figura 27 mostra um CA3094 ampli. de potência chaveado, usado em um circuito misturador de áudio de várias entradas. Este circuito foi desenvolvido para fazer mixagem de sinais oriundos de 12 fontes de programa. Seu acoplamento a amplificadores, gravadores ou outros equipamentos de áudio é extremamente útil. O mixer tem um ganho unitário e portanto, não influência no sistema em que for incorporado.



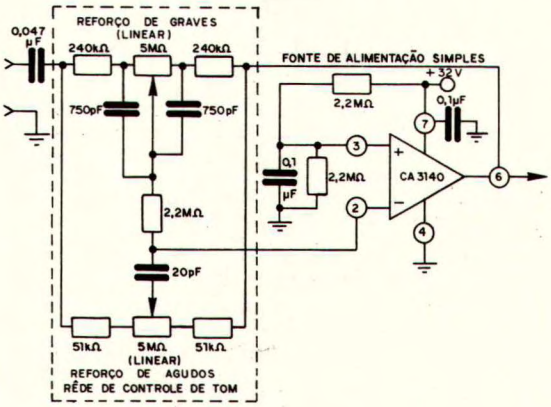
MIXER DE ÁUDIO COM MÚLTIPLAS ENTRADAS IDÊNTICAS.

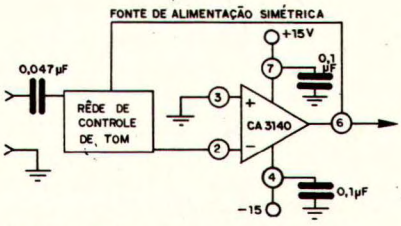
FIGURA 27

Este circuito pode manipular grandes sinais na entrada sem sofrer sobre-carga. Sua localização no sistema de áudio é aconselhável que seja depois do controle de ganho (VOLUME) e antes do amplificador de potência. Neste caso, cada resistor de entrada R1 até R12 pode ser conectado ao cursor do potenciômetro de cada controle de ganho independente do respectivo canal. Todas as entradas não utilizadas, deverão ser aterradas.

AMPLIFICADORES BANDA LARGA PARA CONTROLE DE TOM

Alta "slew-rate", largura de banda ampla, grande capacidade de excursão de tensão na saída e uma alta impedância de entrada, são características indispensáveis para um circuito de tom de grande desempenho. As figuras 28 e 29 mostram 2 destes circuitos que empregam as características excelentes do CA3140 - amp. op. BI-MOS.





CONTROLE DE TOM BAXANDALL COM CA3140

FIGURA 28

A figura 28 é um circuito de controle de tom Boxandall que fornece ganho unitário no centro da faixa e usa potenciômetros de controle do tipo linear. A alta impedância de entrada do CA3140 (1,5 Mohms) torna possível o uso de capacitores de pequeno valor e tamanho e baixo preço; o que reduz também a carga para o estágio "driver".

O reforço e corte de graves e agudos são de ± 15dB em 100Hz e 10KHz respectivamente. A tensão de saída pico a pico permanece constante até frequências superiores a 20 KHz devido a "slew-rate" do operacional ser extremamente alta, ainda aliada, a um ótimo ganho x largura de faixa.

A figura 29 mostra outro circuito de controle de tom com especificações similares ao anterior no que diz respeito a reforço e corte de graves e agudos. O ganho do amplificador é de 11 vezes no reforço. Para os 20 dB de reforço e corte a impedância de entrada deste circuito é igual ao valor, da resistência vista do terminal 3 até o terra.

AMPLIFICADOR DE ÁUDIO PARA BAIXOS SINAIS COM CONTROLE DE TOM E VOLUME

A figura 30 ilustra o uso de um CA3600 COS/MOS transistor ARRAY em um amplificador de áudio com controle de tom e volume. Este circuito pode ser usado para manipular sinais superiores a

200 MVRMS sem sobre-carga. Usa apenas 4 dos transistores contidos no CA3600. O primeiro estágio é um controle de tom BAxandall, com as seguintes características: ± 15 dB de reforço e corte de graves e agudos, em 100Hz e 10KHz respectivamente. A rêde de controle de tom é conectada na malha de realimentação do primeiro estágio (entre terminais 10 e 12). O máximo ganho é dado pela relação R9/R8, onde, para os valores mostrados é de 12dB.

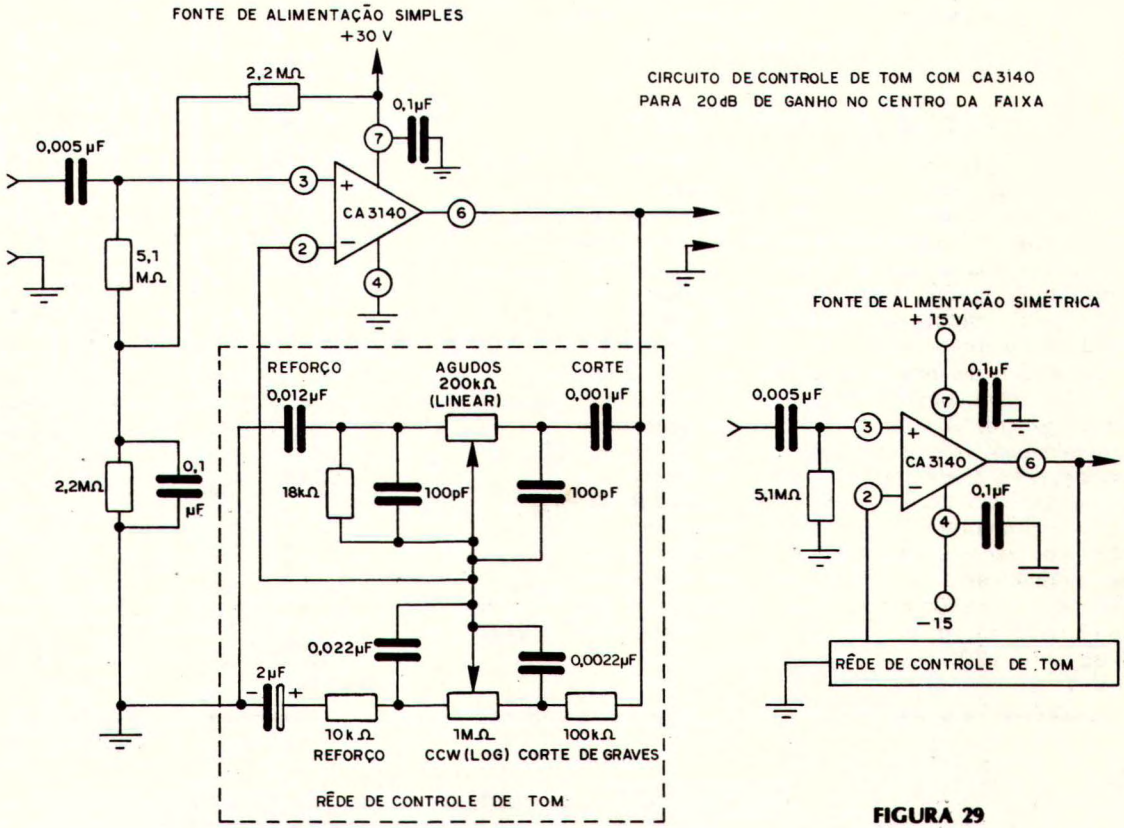


FIGURA 29

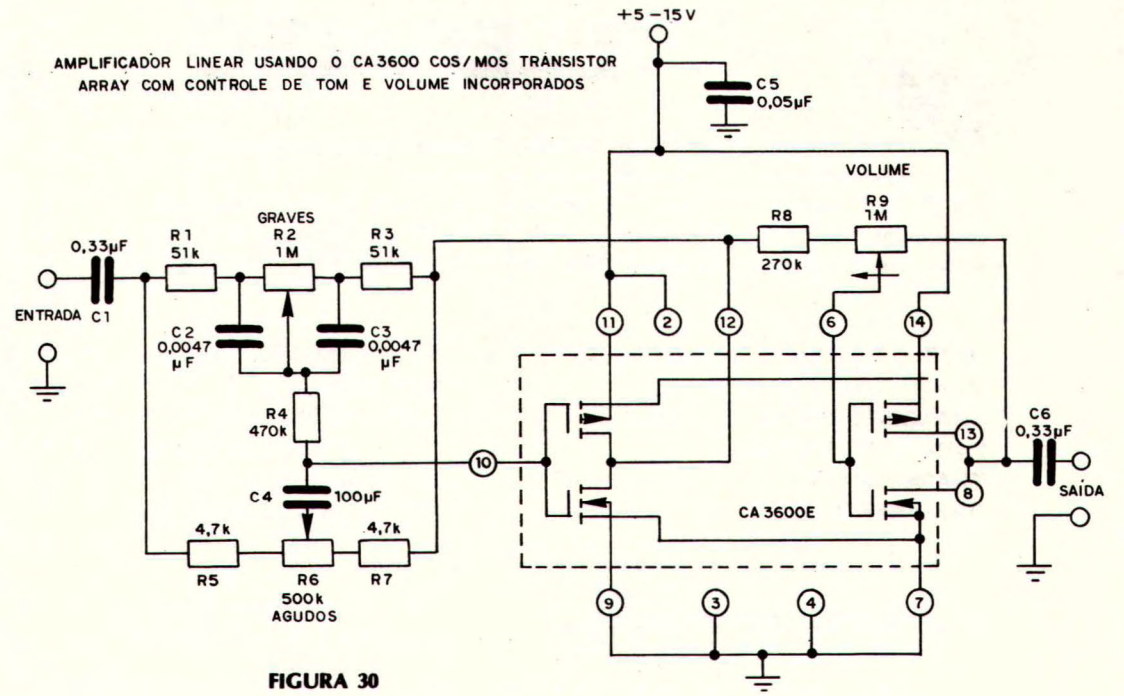


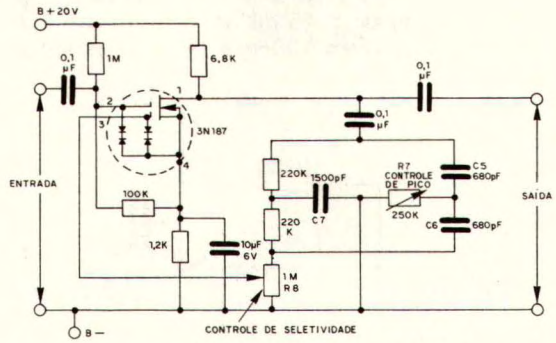
FIGURA 30

A saída (terminais 8 e 13) é polarizada por metade da tensão da fonte, por meio da rêde de realimentação, através de R9 até a porta (terminal 6). Pelo fato da corrente de porta do CA3600 ser da ordem de 5pA, as correntes através dos controles torna-se negligível, então, as possibilidades de ruído elevado são mínimas. O circuito trabalha com uma tensão de 5 a 15V e requer apenas 4,5 mA para operação.

CIRCUITO SELETOR DE FREQUÊNCIAS

O circuito da figura 31 é um amplificador seletivo de frequência para operação em áudio, numa faixa de 10Hz a 20KHz. Estes circuitos são extremamente úteis em áudio quando se deseja isolar uma frequência dos demais componentes nos analisadores de áudio. Podem ser usados ainda dispositivos seletores de código, como os usados em rádio controle, receptores de cw de canais estreitos, etc.

A seleção de frequência no circuito é feita por um filtro T com componentes RC, colocados na saída do circuito. A rêde RC fornece uma realimentação regenerativa na entrada do circuito na frequência de áudio predeterminada pela seletividade dos capacitores C5, C6 e C7. O controle de pico R7 faz a sintonia fina do filtro T, para a desejada frequência de operação e o potenciômetro R8 ajusta o nível de realimentação a fim de otimizar o desempenho do circuito. Com os valores dos componentes mostrados no circuito da figura 31 a frequência passante é 1200 Hz. A tabela da figura 32 mostra valores dos componentes para operação em outras frequências.



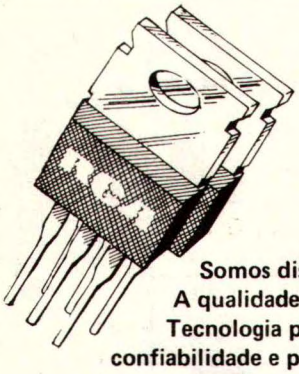
AMPLIFICADOR SELETIVO DE FREQUÊNCIA

FIGURA 31

FREQUÊNCIA (Hz)	C5, C6 (pF)	C7 (pF)
150	5600	12000
300	2700	6200
600	1300	3000
2400	330	750
4800	160	360
9600	82	180

VALORES DOS CAPACITORES PARA SELEÇÃO DE DETERMINADA FREQUÊNCIA NO CIRCUITO DA FIG. 31

FIGURA 32



RCA + PRONTA ENTREGA =

TELERADIO

Somos distribuidores RCA. Só RCA. Mas temos muito a oferecer.
A qualidade que só a tradição da marca RCA garante.
Tecnologia pioneira numa vasta linha de semicondutores, com a mais alta confiabilidade e perfeito desempenho. Transistores de baixo sinal e de potência. Para comutação, transmissão, darlingtons, alta tensão, mos fet's, circuitos integrados.

DIODOS RETIFICADORES RÁPIDOS
DIACS - SCR's - TRIACS
TRANSISTORES DE POTÊNCIA
PARA COMUTAÇÃO
TRANSMISSÃO
DARLINGTONS
ALTA TENSÃO
MOS FET
CONVERSORES A/D
CIRCUITOS INTEGRADOS
LINEARES E DIGITAIS
MICROPROCESSADORES

VENDAS POR ATACADO

TELERADIO
TELERADIO ELETRÔNICA LTDA

DISTRIBUIDOR RCA Solid State

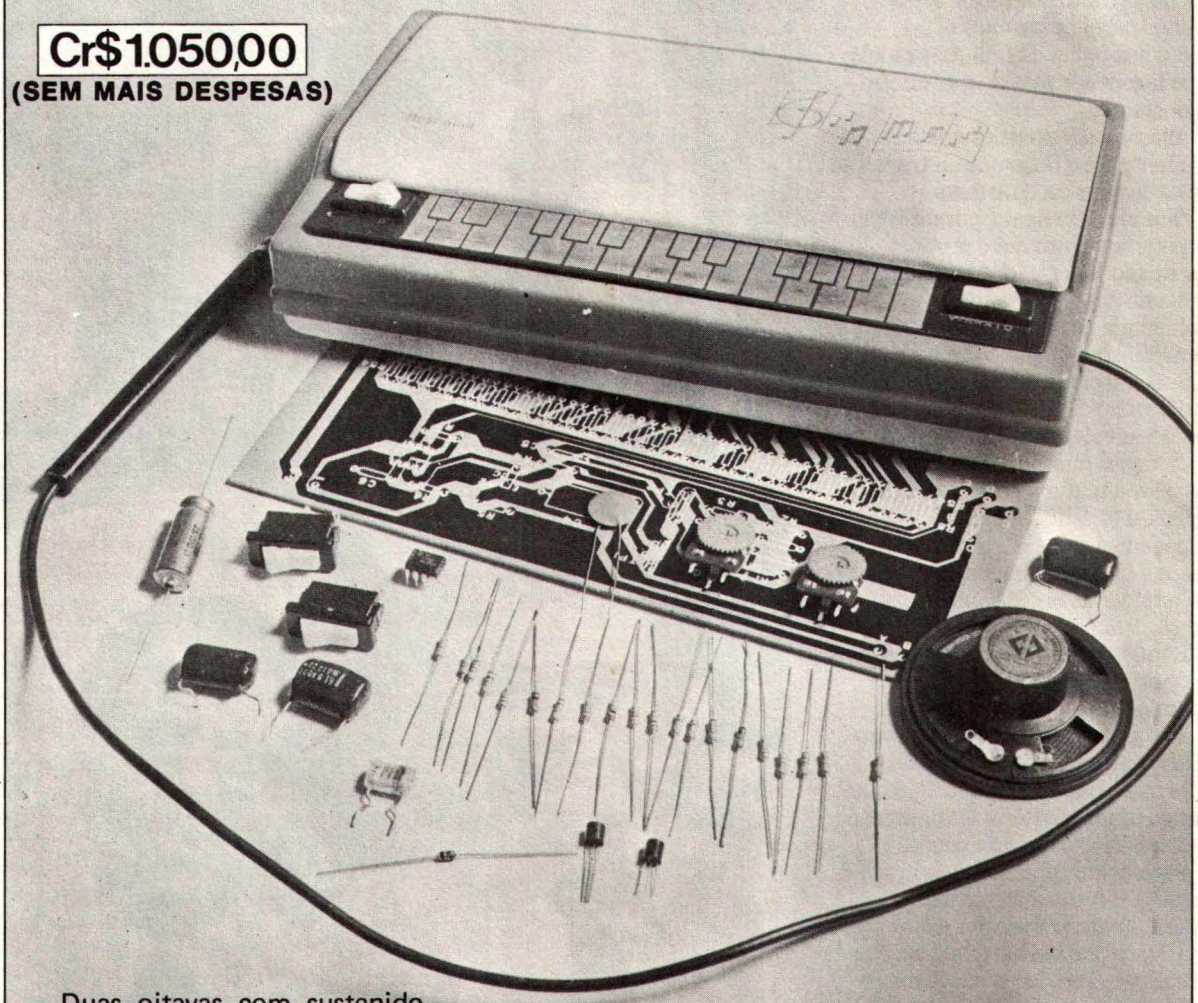
R. VERGUEIRO, 3.134 - FONES: 544-1245 - 70-2972 - 544-4553
CEP 04102 - SÃO PAULO - SP
(ATRÁS DA ESTAÇÃO VILA MARIANA DO METRÔ)

KIT MUSI-SOM

MINI ORGÃO DE DUAS OITAVAS

UM INSTRUMENTO MUSICAL ELETRÔNICO SIMPLES PARA VOCÊ MONTAR E TOCAR; SEM NECESSIDADE DE AFINAÇÃO.

Cr$1.050,00
(SEM MAIS DESPESAS)



- Duas oitavas com sustenido
- Vibrato incorporado
- Ótimo volume de som
- Não necessita de ajuste de frequências das notas — já é montado afinado é só tocar
- Excelente apresentação
- Toque por ponta de prova
- Alimentado por bateria de 9V de boa durabilidade

UM PRODUTO COM A QUALIDADE MALITRON

Pedidos pelo reembolso postal à
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize o cartão resposta comercial da página 63

Leve estes funcionários da Constanta para a sua empresa. A Constanta vai ficar muito feliz com isso.

Esses simpáticos cavalheiros aí da foto são os gerentes de produtos, consultores técnicos e vendedores da Constanta.

E a Constanta não vê a hora desse pessoal ir trabalhar na sua empresa.

Sabe, a Constanta é a maior fornecedora de resistores de fio e de carbono, potenciômetros e ferrites deste país. Tanto que exporta esses produtos para meio mundo.

E o pessoal aí da foto passa mais tempo fazendo visitas do que dentro da Constanta.

Aliás, o negócio deles não é trabalhar para a Constanta. É trabalhar para os clientes da Constanta.

Quando um cliente, por exemplo, está projetando um novo produto, esses funcionários vão lá e fazem um estudo completo sobre a viabilidade técnica, industrial e comercial do projeto.

Se o projeto já está em andamento, eles discutem com os clientes sobre o seu desenvolvimento ou eventuais modificações mais vantajosas. E mais: eles ajudam a rever detalhes técnicos, alteram características dos componentes que a Constanta fornece e até criam novos produtos para atender às necessidades dos clientes.

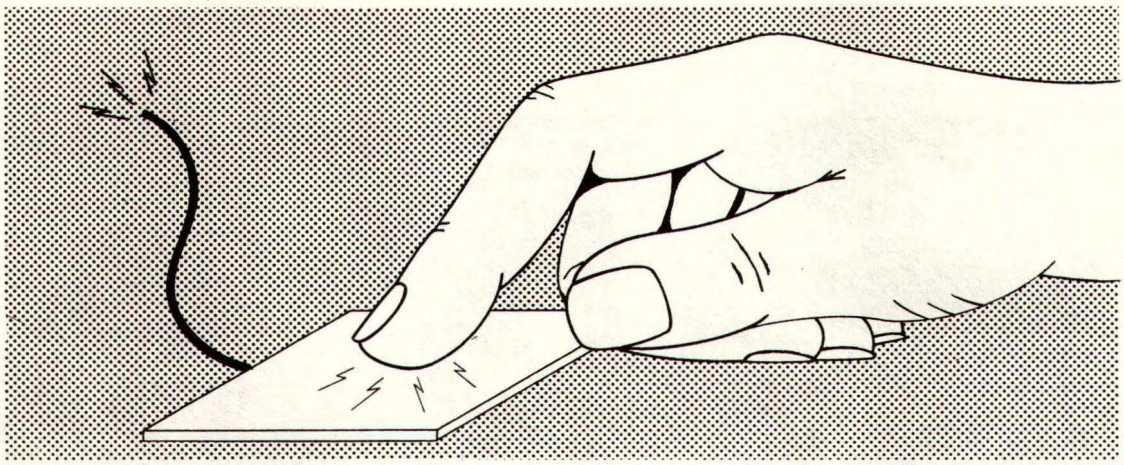
É muito comum também eles descobrirem soluções quando surgem problemas de emergência.

É o que os americanos chamam de Service, um conceito bem mais amplo que assistência técnica, já que abrange uma assessoria total. Antes, durante e depois de uma venda.

Faça como centenas de outras empresas. Leve esse pessoal da Constanta para trabalhar na sua firma. Você não vai ter qualquer despesa com isso. Mas, por favor, não pense em tirá-los da Constanta. É preciso investir muito tempo e dinheiro para chegar onde eles chegaram. E os outros clientes da Constanta não vão gostar nada disso.

CONSTANTA
ELETROTÉCNICA LTDA.

Faça a sua felicidade e a felicidade da Constanta: ligue para 289.1722 (DDD: 011) ou escreva para a Caixa Postal 22.175, São Paulo, SP, que a gente põe esse pessoal na rua imediatamente.



SIMPLES INTERRUPTOR DE TOQUE

Tocando com os dedos numa placa sensível você consegue disparar um circuito de carga que pode ser uma lâmpada, um alarme ou mesmo um relê que controlará o aparelho que você desejar.

Este simples alarme de toque pode ser usado com finalidades recreativas ou então como alarmes. O toque dos dedos num elemento sensível produz a corrente suficiente para disparar um SCR e este por sua vez pode controlar cargas de grande potência como lâmpadas, osciladores, relês, etc.

Com poucos componentes, sem dificuldades você poderá montar em pouco tempo este simples alarme de toque.

COMO FUNCIONA

Na figura 1 temos o princípio de funcionamento deste interruptor de toque. Ao tocar com os dedos no elemento sensível (uma placa de metal ou qualquer objeto metálico) o corpo da pessoa oferece percurso para a circulação de uma pequena corrente, a qual amplificada pelo transistor é suficiente para disparar o SCR. O SCR pode então alimentar um circuito de grande potência como uma lâmpada, um alarme ou um relê.

Veja o leitor que, a corrente que circula pelo corpo da pessoa é da ordem de alguns microampères o que é absolutamente insuficiente para causar qualquer tipo de choque, o que quer dizer que o circuito é absolutamente seguro.

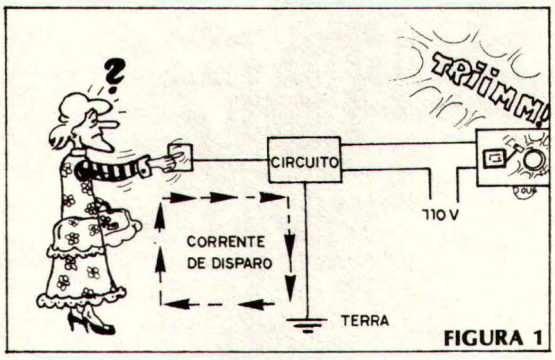


FIGURA 1

Para que a corrente de disparo possa circular convenientemente pelo circuito ocorrendo seu disparo é preciso haver um aterramento do mesmo o que é ilustrado na figura 2. Devemos portanto ligar pelo menos um ponto deste circuito a uma boa terra ou seja, a um encanamento de água, ao pólo neutro da tomada, ou a um pedaço de metal em contacto com o chão. Da perfeição da ligação à terra dependerá a sensibilidade do aparelho.

O transistor usado nesta montagem é de qualquer tipo para uso geral que ofereça um bom ganho de corrente contínua. O BC238 ou o BC548 servem perfeitamente para este caso, e o potenciômetro ligado em sua base permite um ajuste de sensibilidade para o seu funcionamento.

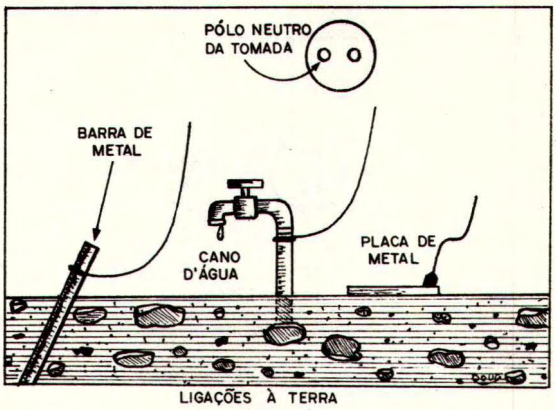


FIGURA 2

O SCR é disparado aplicando-se um pulso positivo em sua comporta o qual é proveniente do emissor do transistor.

Recomendamos para esta montagem o MCR106, C106 ou IR106 para tensão de 50 V que pode controlar uma corrente de carga de até 4A.

É claro que a lâmpada ou o oscilador ligados a este SCR não terão este consumo de corrente pelo que ele trabalhará num regime bem aquém de sua capacidade.

Os SCRs nestes circuitos de corrente contínua apresentam um pequeno problema de disparo: uma vez que eles sejam levados à condução plena por um pulso de disparo, mesmo depois de desaparecido o pulso eles ainda continuam conduzindo intensamente a corrente. Para "desligar" o SCR é preciso desligar momentaneamente sua alimentação ou então curto-circuitar seu anodo e catodo, conforme sugere a figura 3.

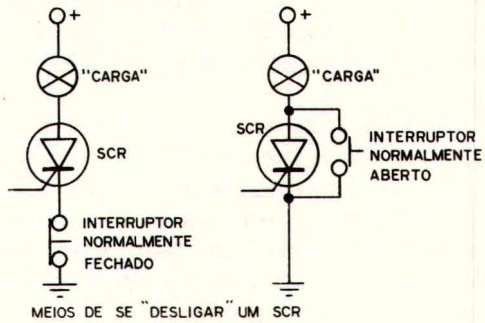


FIGURA 3

É esta justamente a solução que usamos em nosso circuito prático para rearmar o interruptor de toque. Uma vez disparado para desligar o circuito, pressionamos momentaneamente um interruptor do tipo "botão de campainha" para desligar o SCR.

O circuito, conforme dissemos pode alimentar tanto uma lâmpada, como um relê ou um oscilador. Na figura 4 damos as maneiras de se fazer a ligação de qualquer um dos circuitos sugeridos como carga.

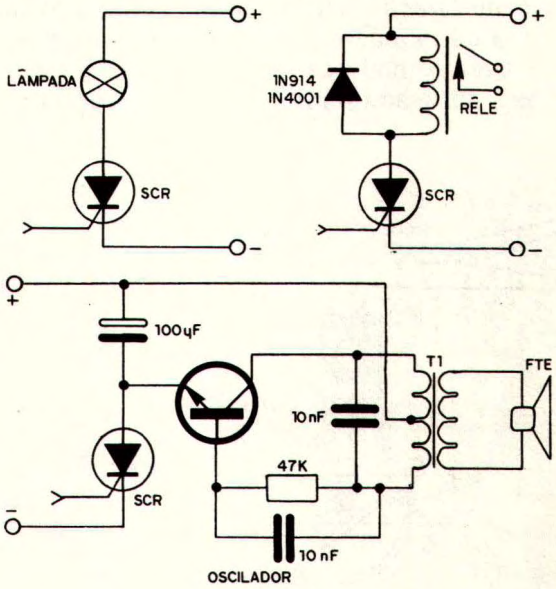


FIGURA 4

O relê pode ser de qualquer tipo disparado com uma tensão de 6V que é a tensão de alimentação. A lâmpada é do tipo para 6 V com corrente de no máximo 500 mA.

MONTAGEM

Como o número de componentes usados nesta montagem é muito pequeno, não será preciso utilizar placa de circuito impresso. A fixação dos componentes principais em uma ponte de terminais já permite a obtenção de uma montagem compacta.

A unidade toda poderá então ser alojada numa pequena caixa plástica do tipo "saboneteira".

O circuito completo do interruptor de toque é mostrado na figura 5 e a montagem em ponte de terminais é dada na figura 6.

Tanto a fonte de alimentação como o circuito eletrônico ficam alojados na caixa a qual na sua parte externa tem apenas dois controles: o potenciômetro de ajuste de sensibilidade e o botão de rearme. Veja o leitor que omitimos o interruptor que liga

e desliga a unidade, pois a não ser nos momentos em que o SCR esteja disparado, seu consumo é extremamente reduzido. Isso significa que as pilhas podem ficar no suporte sem que haja gasto apreciável de energia.

Da caixa sai o fio que vai ao sensor e o fio de ligação à terra o qual é dotado de uma garra jacaré para facilitar sua ligação.

Uma tomada completa o conjunto, sendo esta usada para a ligação do circuito a

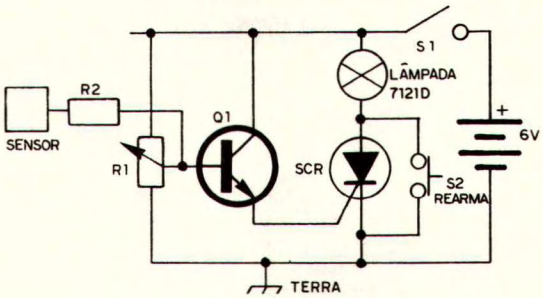


FIGURA 5

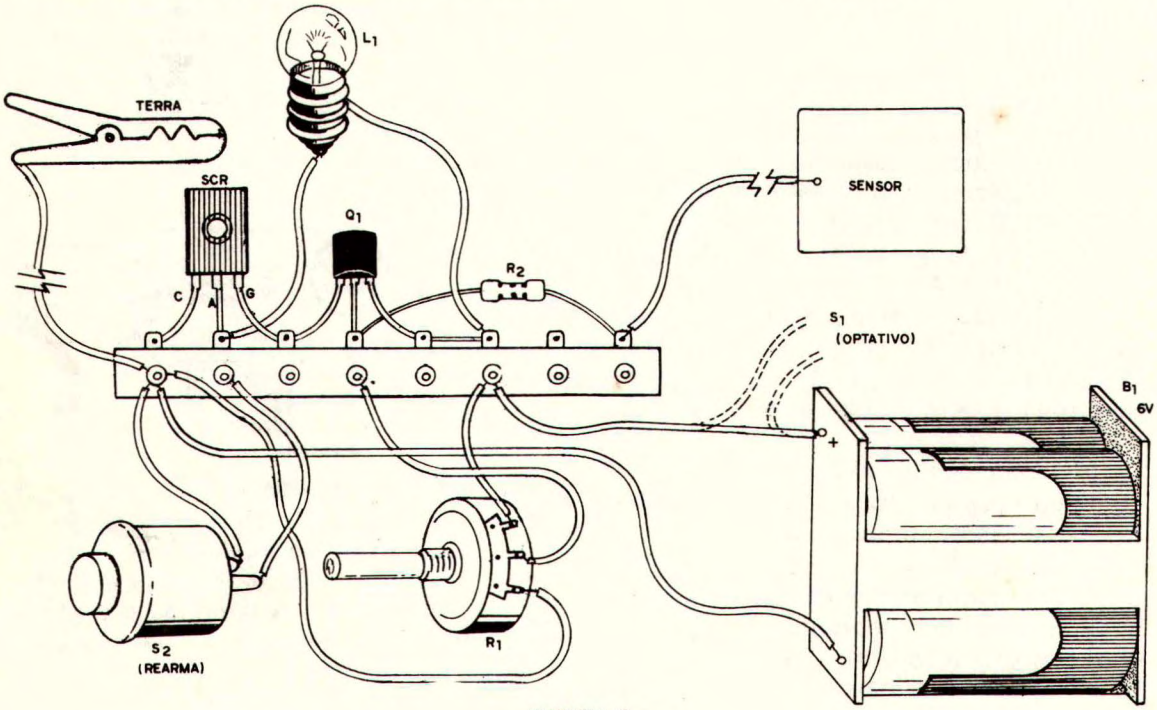


FIGURA 6

ser disparado, ou seja, a lâmpada, relê ou alarme.

A maneira de se fazer a ligação destas cargas é mostrada na figura **4** em que também damos o circuito simples de um oscilador de áudio para alarme.

Neste circuito Q1 pode ser qualquer transistor NPN para uso geral, o transformador de saída é do tipo usado em saída de rádios transistorizados, e o alto-falante pode ser qualquer de 8 ohms.

Neste caso, a própria fonte que alimenta o interruptor serve para alimentar o oscilador de alarme.

Para a montagem do interruptor propriamente dito, os principais cuidados com a instalação e aquisição das peças são os seguintes:

a) O transistor pode ser do tipo BC238 ou BC548, mas equivalentes como o BC237, BC547 também podem ser usados. Na soldagem deste componente observe bem sua posição e evite o excesso de calor.

b) O SCR é do tipo C106, MCR106 ou IR106 para tensões de 50V, mas os equivalentes para outras tensões como 100 e 200V também servem. Na soldagem deste componente observe também sua polaridade e evite o excesso de calor que pode danificá-los. Não é preciso montar o SCR em dissipador de calor.

c) O potenciômetro deve ser 2,2M tanto linear como log. Observe bem a posição de ligação deste componente para obter um aumento de sensibilidade quando seu eixo for girado para a direita. Se o potenciômetro for de eixo longo, corte-o no compri-

mento apropriado antes de fazer sua instalação na caixa.

d) Os resistores usados são de 1/8 ou 1/4W não havendo nenhuma observação especial a ser feita.

e) No caso de cargas indutivas, devem ser usados diodos em paralelo com as mesmas. Estes diodos podem ser do tipo 1N914 ou 1N4001, devendo na sua ligação ser observada sua polaridade.

f) Se usado relê como carga deve ser do tipo que pode ser acionado com tensão de 6V e se for usada lâmpada deve ser de 6V.

g) O fio que liga ao sensor pode ser flexível com comprimento máximo de 3 metros. O sensor consiste numa placa de metal de 10 x 10 cm ou então em qualquer objeto metálico em que seja ligado o fio.

h) É importante que haja uma boa ligação à terra para que o circuito funcione bem.

i) A bateria que alimenta o circuito é formada por 4 pilhas pequenas em suporte apropriado. Se a carga exigir mais corrente use pilhas médias ou grandes.

Completada a montagem, confira todas as ligações, e se tudo estiver em ordem prepare-se para a prova de funcionamento da unidade.

PROVA E USO

Coloque as pilhas no seu suporte, e ligue como carga uma lâmpada ou então o próprio oscilador sugerido. Se for usado um relê, ligue ao mesmo qualquer dispositivo que permita verificar seu funcionamento.

Se ao ligar a unidade, a carga já disparar coloque todo para a esquerda o potenciômetro de ajuste de sensibilidade, e pressione o interruptor de rearme, soltando em seguida. A carga deve desligar. Se isso não ocorrer verifique a ligação do potenciômetro e também prove o SCR.

Se a carga desligar, vá girando o potenciômetro para direita vagarosamente até obter o disparo do circuito de carga. Quando isso acontecer volte um pouco o potenciômetro de modo a deixá-lo no limiar do disparo e pressione o interruptor para rearmar a unidade.

Segurando com uma das mãos o fio terra em sua ponta, toque com a outra no fio que corresponde ao sensor. O circuito deve disparar imediatamente.

Comprovado o funcionamento, instale a unidade em sua caixa e prove-a agora com a ligação normal à terra.

Falhas de funcionamento podem ser devidas a deficiência na ligação à terra.

LISTA DE MATERIAL

Q1 - BC238 ou BC548
SCR - C106, MCR106, IR106 ou equivalentes
R1 - potenciômetro de 2,2 M
R2 - resistor de 100k ohms x 1/4 W
S1 - interruptor de pressão
Diversos: circuito de carga, ponte de terminais, caixa, suporte de pilhas, fios, sensor, solda, etc.

MÓDULOS PROFISSIONAIS UM CONSULTOR AO SEU LADO

MÓDULO 1

PRÁTICA DE SERVIÇO – TV A CORES

Neste Módulo você vai conhecer na intimidade 49 modelos de sete fabricantes nacionais. Sem contar as "dicas" que ele vai lhe fornecer no seu dia-a-dia.
Sem dúvida, a sua melhor ferramenta de trabalho.

MÓDULO 2

ANTENAS DE TV

Neste Módulo você vai aprender tudo sobre Antenas de TV.
Técnicas precisas e soluções seguras. O fim dos fantasmas, chuviscos e interferências indesejáveis.
Construa sua própria antena, instale e ganhe dinheiro.

ESCREVA-NOS AINDA HOJE

IPDTEL - Instituto de Pesquisas e Divulgação de Técnicas Eletrônicas Ltda.
Rua Dr. Augusto de Miranda, 747
Cx. P. 11916 - CEP 01000 - SP - Capital

Solicito informações dos Módulos Profissionais inteiramente grátis.

Nome: . . . . . .
End. . . . . .
. . . . . CEP . . . . . .
Cidade . . . . . Estado. . . . . .

Credenciado pelo Conselho Federal de Mão de Obra nº 192.

SCORPION

SUPER MICRO TRANSMISSOR FM

UM TRANSMISSOR DE FM ULTRA-MINIATURIZADO DE EXCELENTE SENSIBILIDADE.
O MICROFONE OCULTO DOS AGENTES SECRETOS AGORA AO SEU ALCANCE.

KIT Cr$ 660,00
MONTADO Cr$ 820,00
(SEM MAIS DESPESAS)

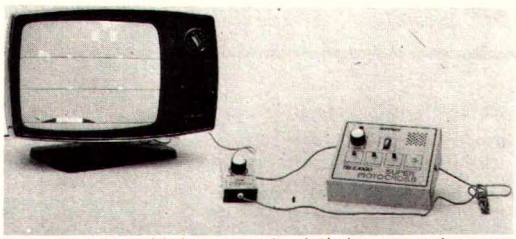
- Do tamanho de uma caixa de fósforos
- Excelente alcance 100 metros sem obstáculos
- Acompanha pilhas miniatura de grande durabilidade
- Seus sinais podem ser ouvidos em qualquer rádio ou sintonizador de FM (88-108MHZ)
- Excelente qualidade de som que permite o seu uso como microfone sem fio ou intercomunicador
- Simples de montar e não precisa de ajustes (bobina impressa)

UM PRODUTO COM A QUALIDADE SUPERKIT

Pedidos pelo reembolso postal à
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize o cartão resposta comercial da página 63

TELEJOGO SUPER MOTOCROSS

DINÂMICO



Na tela de seu TV, você fará uma moto saltar obstáculos, correr contra um cronômetro eletrônico, roncar o motor, acelerar, desacelerar, derrapar ou tombar, tudo com ruídos realísticos e amplificados. Oito tipos de jogos, diferentes graus de complexidade e o sucesso de cada jogo dependendo exclusivamente de sua habilidade de piloto. Domine sua moto. Participe do verdadeiro motocross. Acione seu SUPERMOTOCROSS.

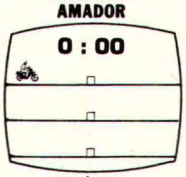
- sem pilhas/110 ou 220 V
- som amplificado
- 6 meses de garantia integral
- para funcionar, é só ligar nos terminais de antena de seu TV a cores ou branco e preto
- acompanha manual
- ajuste automático
- controle à distância

MONTADO!

Cr$ 2.500,00
(SEM MAIS DESPESAS)

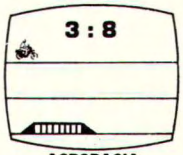
ACROBACIA AMADOR

ARRANCADA AMADOR

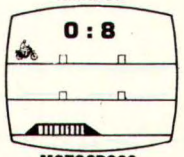


OBSTÁCULOS AMADOR

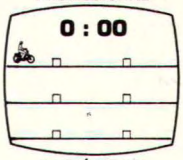
MOTOCROSS AMADOR



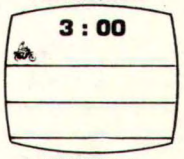
ACROBACIA PROFISSIONAL



MOTOCROSS PROFISSIONAL



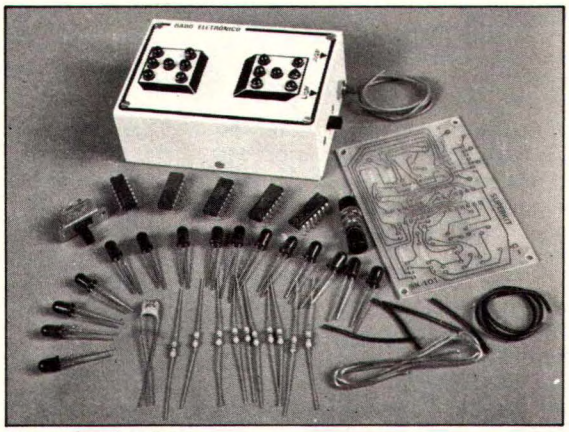
OBSTÁCULOS PROFISSIONAL



ARRANCADA PROFISSIONAL

Kit DADO ELETRÔNICO

A VERSÃO ELETRÔNICA DE UM DOS MAIS ANTIGOS JOGOS



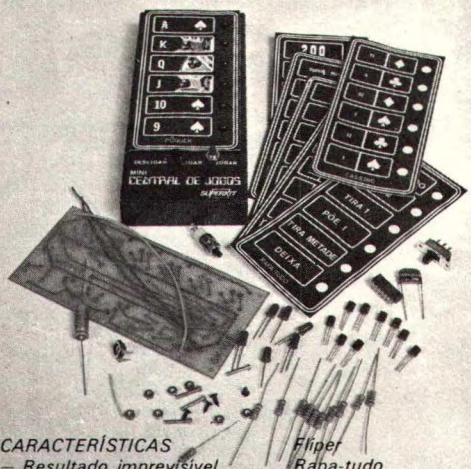
CARACTERÍSTICAS
Resultado totalmente imprevisível
Montagem simples
Bela apresentação
Alimentação: 3 pilhas pequenas
Completo nos mínimos detalhes
Manual de montagem

Cr$ 760,00
(SEM MAIS DESPESAS)

Kit MINI

CENTRAL DE JOGOS ELETRÔNICOS

7 JOGOS + SUA IMAGINAÇÃO
= MUITAS HORAS DE DIVERTIMENTO



CARACTERÍSTICAS
- *Resultado imprevisível*
- *Montagem simples*
- *Cartelas para 7 jogos:*
  Loteria esportiva
  Poquer
  Dado
  Flipper
  Rapa-tudo
  Teste de força
  Cassino
- *Alimentação: 9 Volts*
- *Manual de montagem e instruções para os jogos*

Cr$ 790,00 (SEM MAIS DESPESAS)

PRODUTOS COM A QUALIDADE SUPERKIT

Pedidos pelo reembolso postal à
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize o cartão resposta comercial da página 63

SEÇÃO DO LEITOR

Nesta seção publicamos projetos enviados por nossos leitores, sugestões e respondemos à perguntas que julgamos de interesse geral, assim como esclarecimentos sobre dúvidas que surjam em nossos projetos. A escolha dos projetos a serem publicados, assim como das cartas que são respondidas nesta seção fica a critério de nosso departamento técnico estando a revista desobrigada de fazer a publicação de qualquer carta ou projeto que julgue não atender a finalidade da mesma.

Atendendo novamente aos interesses de nossos leitores que nos escrevem, voltamos com novas sugestões, idéias e perguntas.

Um assunto que tem sido explorado por nossos leitores em suas cartas refere-se ao aumento de potência do micro-transmissor de FM Scorpion.

Diversos são os leitores que nos consultam sobre a possibilidade de se fazer alterações no projeto original no sentido de obter-se maior potência e portanto maior alcance para este transmissor.

Diversos são os obstáculos que dificultam as alterações em questão.

A potência de um transmissor como o Scorpion não é determinada por um único componente mas sim pelo conjunto, ou seja, pelas características do transistor, pela tensão de alimentação, pela disponibilidade de corrente da fonte que está ligada a sua durabilidade, e finalmente pelos componentes de polarização, ou seja, resistores, capacitores, etc.

Temos a levar em conta ainda os aspectos mecânicos, ou seja, o espaço disponível para a colocação de um novo componente cujo tamanho seja maior que o substituido, etc. *(figura 1)*

FIGURA 1

Uma possibilidade inicial para se obter um aumento considerável da potência sem se fazer alterações no circuito consiste em se usar uma tensão de alimentação maior, no caso 6V, formada por 4 pilhas em lugar de 2. No entanto, como tais pilhas não cabem na caixa, sua instalação deve ser externa, conforme sugere a *figura 2.* Até esta tensão de 6V o transmissor pode ser operado sem problemas já que os componentes suportam a elevação de corrente e tensão sem sobrecarga. No entanto, para tensões maiores já se deve fazer alterações no projeto.

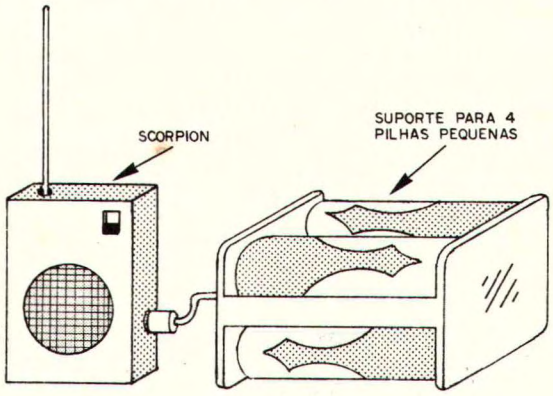


FIGURA 2

Por exemplo, para uma tensão de 9V ou mesmo 12V que pode ser usada no caso, deve-se não só alterar os resistores de polarização de base do transistor como também efetuar-se sua troca. Um transistor que no caso pode ser utilizado para esta finalidade é o 2N2218 ou o 2N2219.

Neste caso, um problema adicional surge que é a limitação de tensão do microfone de eletreto. Deve-se acrescentar ao circuito um divisor de tensão que impeça que o microfone receba uma tensão maior que 9V pois se isso acontecer pode ocorrer seu dano. Na *figura 3,* damos um circuito de uma versão "mais potente" de micro-transmissor em que as bobinas mantém suas características e que pode ser alimentado com tensão de até 12 Volts.

Um fator que de certo modo também influi no desempenho do Scorpion é a sua antena. Com o tamanho indicado alia-se uma boa estabilidade a um bom alcance. Se houver a possibilidade de uso de antena maior (até 20 cm) desde que essa fique em posição firme e parada, haverá melhoria de alcance. No entanto, se a antena estiver sujeita a balanços, um aumento de tamanho só será responsável pela introdução de instabilidade de funcionamento no circuito.

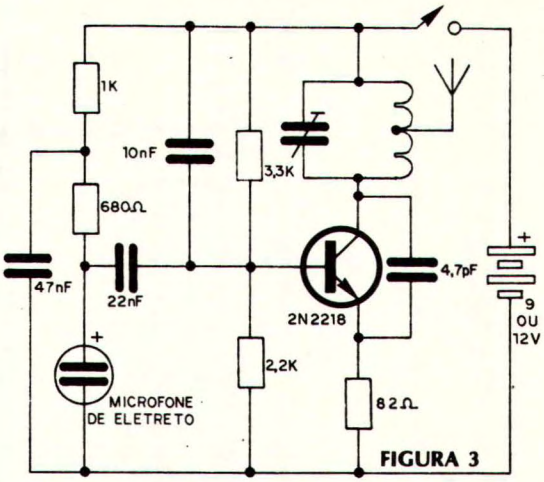


FIGURA 3

CIRCUITOS DOS LEITORES

Nosso leitor *Carlos Augusto Ribas* de 13 anos residente na cidade de Curitiba nos envia um interessante circuito de um LIMPADOR DE PARABRISAS AUTOMÁTICO; um circuito que permite o acionamento do limpador no momento em que começa a chuva, ativado pela própria água que cai.

Na *figura 4* temos então o circuito em que se nota sua facilidade de montagem em vista do número reduzido de componentes.

Seu funcionamento ocorre da seguinte maneira.

O transistor Q1 funciona como um amplificador de corrente contínua tendo como carga a bobina do relê de disparo.

A base do transistor está ligada a um sensor colocado no parabrisas do veículo de modo a receber a água da chuva quando esta começar a cair.

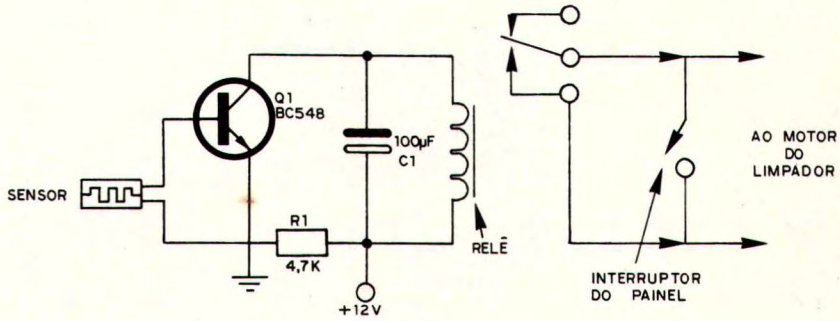


FIGURA 4

Com o sensor seco, sua resistência é muito alta assim práticamente não circula nenhuma corrente de base pelo transistor.

No momento em que o sensor for umidecido, sua resistência cai abruptamente circulando então uma pequena corrente entre a base e o emissor do transistor. Esta corrente é então amplificada pelo transistor tornando-se suficientemente intensa para acionar o relê. Este relê tem em seus contactos ligado em paralelo com a chave do painel do veículo o circuito do motor do limpador de parabrisas.

Os componentes usados na montagem devem ser os seguintes:

Q1 - BC 548 ou qualquer transistor NPN de silício para uso geral

R1 - 4,7K x 1/4W - resistor (amarelo, violeta, vermelho)

C1 - 100 μF x 16V - capacitor eletrolítico

Relê - de 12 Volts sensível (deve disparar com uma corrente de pelo menos 50 mA - resistência de pelo menos 240 ohms)

Na *figura 5* temos o desenho do sensor montado numa pequena placa de circuito impresso, e na *figura 6* a sugestão enviada por nosso leitor para montagem numa placa universal de pequenas dimensões.

Como o aparelho pronto é extremamente pequeno, sua instalação no veículo não oferece qualquer dificuldade. Veja que sua alimentação vem dos próprios 12V da bateria do carro.

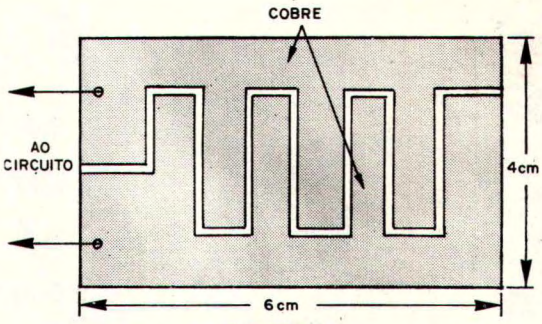


FIGURA 5

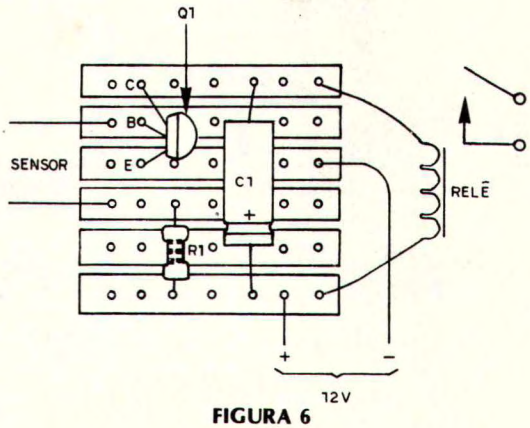
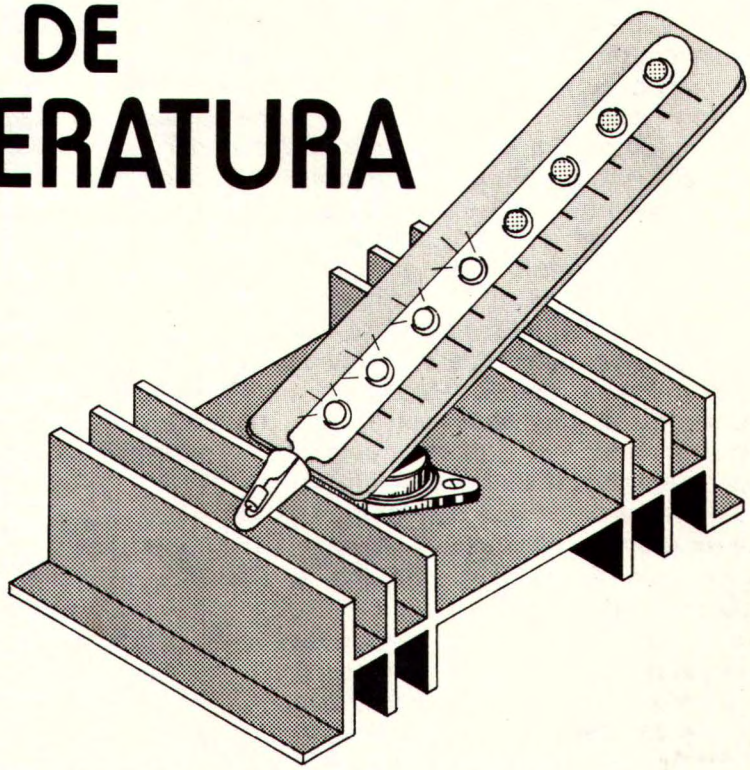


FIGURA 6

JÁ NAS BANCAS

INDICADOR GRADUAL DE TEMPERATURA



Newton C. Braga

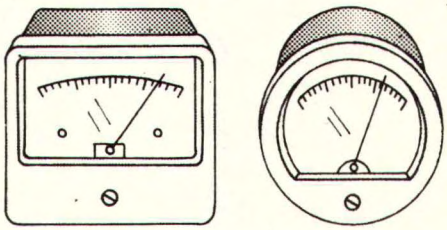
Saber quando um componente num circuito eletrônico esta excessivamente quente, mostrando sinais de curto-circuito; saber quando a temperatura de um motor se eleva acima dos limites normais de funcionamento; saber pelo simples conctato de um transdutor se um corpo se encontra frio ou quente, eis o que você poderá ter deste interessante indicador gradual de temperatura. Cinco leds ligados em sequência acenderão conforme a temperatura, em sequência simulando uma escala. Convenientemente ajustado este aparelho pode indicar temperaturas em diversas faixas, tanto nas baixas temperaturas como nas altas temperaturas.

O indicador de temperatura que descrevemos neste artigo não pode ser considerado mais preciso que os comuns e nem ao menos mais prático. No entanto, por utilizar um tipo de indicação digital, pouco comum, tem sobre os indicadores convencionais a vantagem de uma apresentação realmente interessante.

Assim, se o que o leitor visa é um instrumento de boa apresentação, que realmente impressione quando colocado num painel fixo ou de carro, mas não necessita de uma precisão elevada, esta sugestão pode ser ideal para o seu caso.

Para que o leitor tenha uma idéia do desempenho deste instrumento e do que ele pode fazer, explicaremos de maneira resumida nesta introdução o que se pretende com este projeto.

A indicação de uma grandeza como a temperatura por meios eletrônicos pode ser feita de diversas maneiras, sendo a mais comum a que faz uso dos instrumentos de bobina móvel, conforme mostra a figura 1.



INSTRUMENTOS DE BOBINA MÓVEL

FIGURA 1

Estes instrumentos nada mais são do que indicadores de correntes elétricas que

ligados a um sensor apropriado medem a intensidade da corrente que é proporcional à temperatura. Conhecendo-se a relação de proporcionalidade entre a corrente e a temperatura pode-se calibrar suas escalas diretamente em termos da grandeza desejada, ou seja, a temperatura e isso com excelente precisão.

Existem no entanto aplicações para um sensor de temperatura em que a precisão é menos importante que uma prontidão de resposta ou uma indicação de grande efeito visual que possa alertar um operador sobre um excesso de aquecimento. Isso acontece por exemplo, quando se usa um processo eletrônico para detectar excesso de calor nos componentes de um aparelho, ou do motor de um carro.

Assim, mantendo os sensores tradicionais descrevemos um sistema de indicação visual digital de efeitos excelentes se bem que sua precisão não possa ser comparada a obtida nos instrumentos de bobina móvel de uso profissional.

O que temos então é uma sequência de leds (indicadores luminosos equivalentes a lâmpadas) que acendem em número que depende da temperatura do sensor. No limite inferior de temperatura, mais frio portanto, acende somente o primeiro led. À medida que a temperatura sobe, vão acendendo os leds seguintes até que, no máximo previsto, todos os leds brilham normalmente (figura 2).

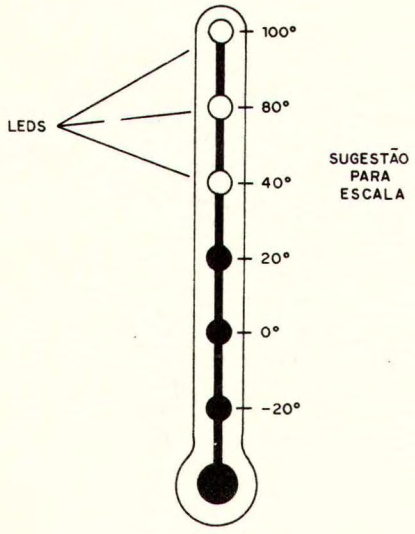


FIGURA 2

Como usamos apenas 5 leds, temos apenas 5 pontos de indicação, mas se o leitor deseja saber simplesmente se um ponto de prova está frio, morno ou quente, isto é suficiente.

Como é usado um sensor de pequena capacidade térmica, um diodo semi-condutor, a prontidão do aparelho é grande, ou seja, ele quase que imediatamente percebe a variação da temperatura fazendo acender os leds correspondentes.

E onde o leitor pode usar isso?

Diversas são as possibilidades de aplicação de um indicador deste tipo, algumas das quais já sugeridas em nossa introdução.

Como instrumento de painel para o carro o leitor pode usá-lo para indicar a temperatura do motor, ajustando evidentemente o ponto de funcionamento do mesmo para a faixa desejada.

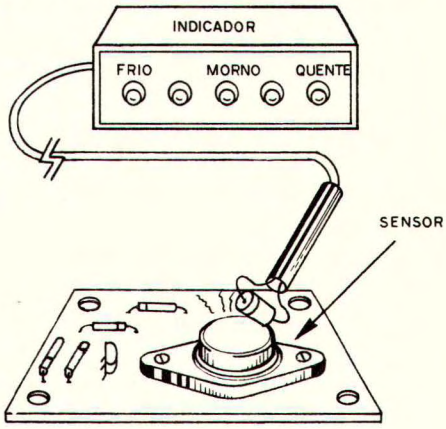


FIGURA 3

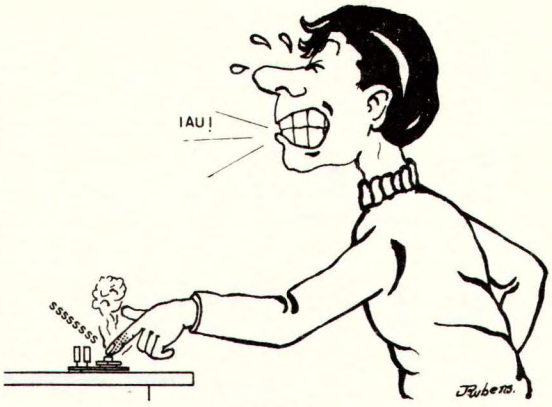


FIGURA 4

Pode também usá-lo como um eficiente detector de pontos quentes para procurar falhas em equipamentos eletrônicos. Encostando o sensor nos componentes suspeitos pode-se perceber claramente

quando um deles se encontra mais quente. (figura 3). Como o sensor é pequeno, sua vantagem em relação ao uso do "dedômetro" é patente já que não se arrisca a nenhuma queimadura mais grave (figura 4).

Outras aplicações ficam a cargo da imaginação de cada um, desde que partam do seu princípio de funcionamento dado a seguir.

COMO FUNCIONA

Conforme já salientamos, o que diferencia este indicador de temperatura dos convencionais é a sua escala digital de 5 leds. Começaremos portanto por explicar como funciona esta escala.

Na figura 5 temos então o circuito básico desta escala em que são empregados 5 diodos em série, alimentados por um transistor.

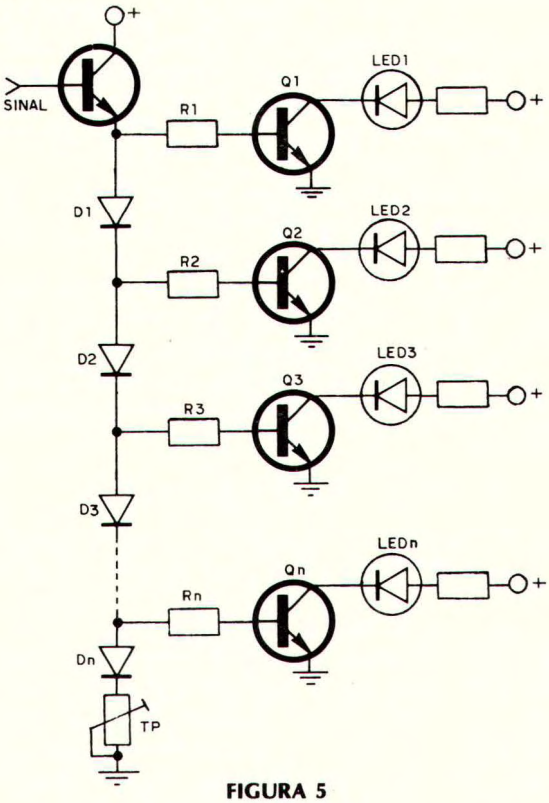


FIGURA 5

Na junção de cada dois diodos é ligado um transistor driver para os leds.

Cada um dos transistores excitador somente conduzirá a corrente fazendo o led acender quando a tensão no diodo superar determinado valor que é determinado pelo potencial de junção, geralmente em torno de 0,6 volts. Assim, a medida que a tensão fornecida pelo transistor aumentar na série de diodos, os transistores da sequência vão passando do seu estado de não condução para o estado de total condução, acendendo então os leds correspondentes.

Veja o leitor que, levando em conta a tensão que deve aparecer em cada diodo para se obter o ponto de condução e a tensão de alimentação do circuito, temos a limitação para o número de leds usados. Um potenciômetro ligado no final da sequência permite o ajuste de seu ponto de funcionamento.

Os leds são ligados aos coletores dos transistores excitadores tendo uma resistência limitadora de corrente já que, como se sabe, os leds têm características semelhantes aos diodos comuns precisando a sua corrente de operação ser determinada externamente. Estes resistores tem seus valores calculados em função da tensão de alimentação do circuito, da corrente máxima que suportam ou então do brilho desejado.

Na figura 6 damos uma sugestão para os leitores que desejarem substituir os leds por lâmpadas incandescentes de 6 ou 12 V com corrente máxima de 50 mA.

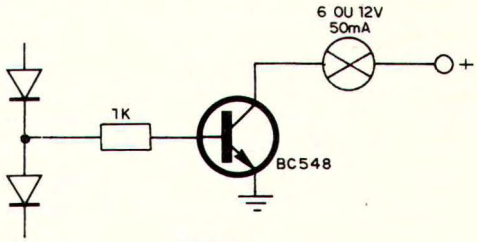


FIGURA 6

Pelo que foi explicado, os leitores já perceberam que o número de leds que acendem na escala é proporcional à corrente que se faz circular no transistor excitador de entrada. Normalmente nesta função é usado um transistor de potência e que portanto precisa de um sinal relativamente intenso para funcionar.

Ligando um potenciômetro de 100 k na entrada deste circuito, conforme mostra a figura 7 o leitor pode facilmente testar o funcionamento desta escala eletrônica digital de leds.

Para a medida de temperatura temos então de usar um circuito apropriado de excitação que pode ser analisado da seguinte maneira:

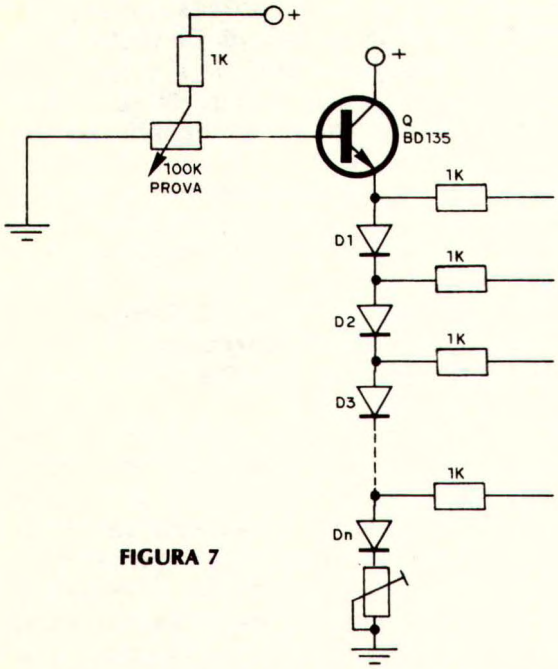


FIGURA 7

O componente básico usado neste circuito, como sensor, é um diodo comum do tipo BA315 (encontrado como estabilizador de temperatura em amplificadores). Como todos os diodos, este quando polarizado no sentido inverso não bloqueiam de modo absoluto a corrente, mas deixa escapar uma pequeníssima corrente devido a agitação térmica dos átomos do material semicondutor que libera portadores de carga. Esta corrente, da ordem de fração de micro-ampère é justamente proporcional à temperatura da junção e portanto pode servir como elemento para a indicação desejada, conforme mostra a figura 8.

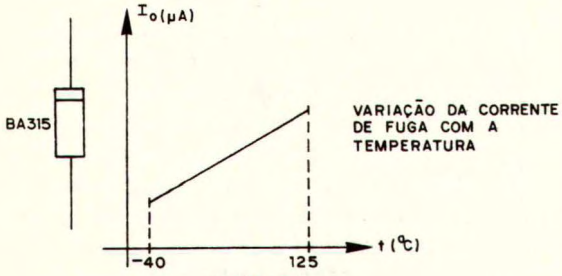


FIGURA 8

A variação da intensidade desta corrente com a temperatura é suficientemente grande para tornar possível o uso dos diodos comuns como excelentes sensores de temperatura.

Como a corrente obtida no diodo em função da temperatura é muito pequena, para haver excitação da escala é preciso uma grande amplificação a qual é obtida por meio de dois transistores em acoplamento Darlington com o terceiro que é o excitador. Nesta configuração os ganhos dos transistores ficam praticamente multiplicados conforme a fórmula:

$$B = B1 \times B2 \times B3$$

A corrente de alguns micro-ampères é então amplificada até tornar-se suficiente para excitar a escala.

O circuito mostrado deve ter ainda um ajuste na etapa amplificadora para determinar a faixa de temperaturas marcada pela escala o que consiste num potenciômetro.

Com relação a alimentação, esta pode situar-se entre 6 e 12 V mas lembrando que no caso de tensões mais baixas a escala tem o número de leds limitados.

Por exemplo, no uso de 6 V o leitor não conseguirá fazer com que mais de 4 leds acendam mesmo com excitação total do transistor o que quer dizer que 4 é o número de leds máximo para uma alimentação de 6 V.

Para 9 volts já podem ser usados 5 ou 6 leds e para 12 V o número pode ir até 7 ou mesmo 8 leds.

O consumo de corrente evidentemente dependerá do número de leds acesos. Recomenda-se a utilização de uma fonte potente para este indicador como por exemplo pilhas grandes, bateria de carro, etc.

OBTENÇÃO DO MATERIAL

Todos os componentes usados nesta montagem são comuns em nosso mercado.

O primeiro ponto importante a ser considerado na montagem é o referente a caixa para o aparelho. Dependendo da aplicação a ser dada, a caixa deve ser projetada de modo apropriado, conforme sugere a figura 9. Para uma montagem em painel de carro, a caixa deve ser compacta, o painel de acordo com a estética exigida, e a fonte de alimentação eliminada. Para uso como sensor de temperatura para componentes a caixa deve ser maior para alojar a fonte de alimentação, e os controles devem ser acessíveis, assim como o sensor.

O leitor poderá realizar a montagem em

ponte de terminais ou placa de circuito impresso, e conforme o caso deve saber como fazer a instalação numa caixa.

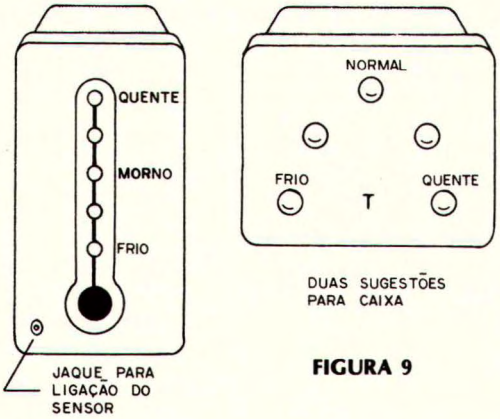


FIGURA 9

No caso de optar pela montagem em placa de circuito impresso o leitor deve ter os recursos para sua elaboração.

Os componentes usados são comuns, conforme explicamos. Os transistores são todos fáceis de serem obtidos, admitindo ainda diversos equivalentes.

Para os BC548 podem ser dados como equivalentes os BC547, BC237 e BC238. Para o BD135 podem ser citados os TIP29, BD137 e BD139 como equivalentes diretos.

Os leds usados são comuns, podendo inclusive haver separação de cores o que quer dizer que os dois primeiros da escala podem ser vermelhos, o do meio amarelo, e os dois últimos verdes. É claro que devem ser escolhidos leds iguais na aparência externa (invólucro).

O sensor é um pouco mais crítico. Fazendo experiências verificamos que diversos são os diodos que podem ser usados com esta finalidade mas o que pela prontidão e pela variação de corrente se comportou melhor foi o BA315. Sendo assim, recomendamos que o leitor faça o possível para utilizar este tipo.

Os diodos do divisor da escala são comuns. Pode ser utilizados os 1N914 ou 1N4001. Na verdade, qualquer diodo de silício pode ser empregado nesta função. Escolha o tipo de menor custo.

P1 e P2 podem ser potenciômetros comuns ou trim-pots. São para ajustes do aparelho, um determinando a faixa de temperaturas para o início e fim da escala e o outro ajustando o funcionamento perfeito da própria escala.

O único capacitor usado pode ser de poliéster metalizado, enquanto que os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W com tolerância de 10% ou 20% conforme a disponibilidade de seu fornecedor.

A montagem do sensor exige alguns cuidados de que falaremos em momento oportuno.

MONTAGEM

Escolhida a caixa, feito o painel de acordo com nossas sugestões e em função da aplicação a ser dada, prepare o material para a parte eletrônica, confeccionando a placa de circuito impresso ou fixando numa base isolante a ponte de terminais.

A ferramentas que devem ser usadas são as que normalmente encontramos nas oficinas eletrônicas: um alicate de corte lateral, um alicate de ponta e chaves de fenda. O soldador deve ser de pequena potência e a solda de boa qualidade.

Na figura 10 temos então o circuito completo do indicador gradual de temperatura e na figura 11 a placa de circuito impresso.

Na figura 12 damos a versão em ponte de terminais, normalmente a preferida pelos que não tem condições de fazer placas de circuito impresso.

Alguns cuidados importantes precisam ser tomados na montagem, e destes cuidados depende o bom funcionamento do aparelho. Damos a seguir a nossa sequência para a montagem, observando os cuidados principais.

a) Comece a montagem pela soldagem de todos os transistores observando as suas posições e tomando cuidado com Q3 que é de tipo diferente.

Na soldagem dos transistores evite o excesso de calor fazendo esta operação rapidamente.

b) A seguir solde todos os diodos do divisor de tensão, observando suas posições. Os catodos dos diodos são identificados pelo anel no invólucro ficando todos voltados na mesma direção. Se houver uma inversão acidental o aparelho não funcionará. Evite também na soldagem destes componentes o excesso de calor.

c) Solde agora os resistores observando seus valores. De R1 à R5 são resistores de 1k com anéis marrom, preto e vermelho enquanto que de R6 à R10 são resistores de 330 ohms (laranja, laranja, marrom).

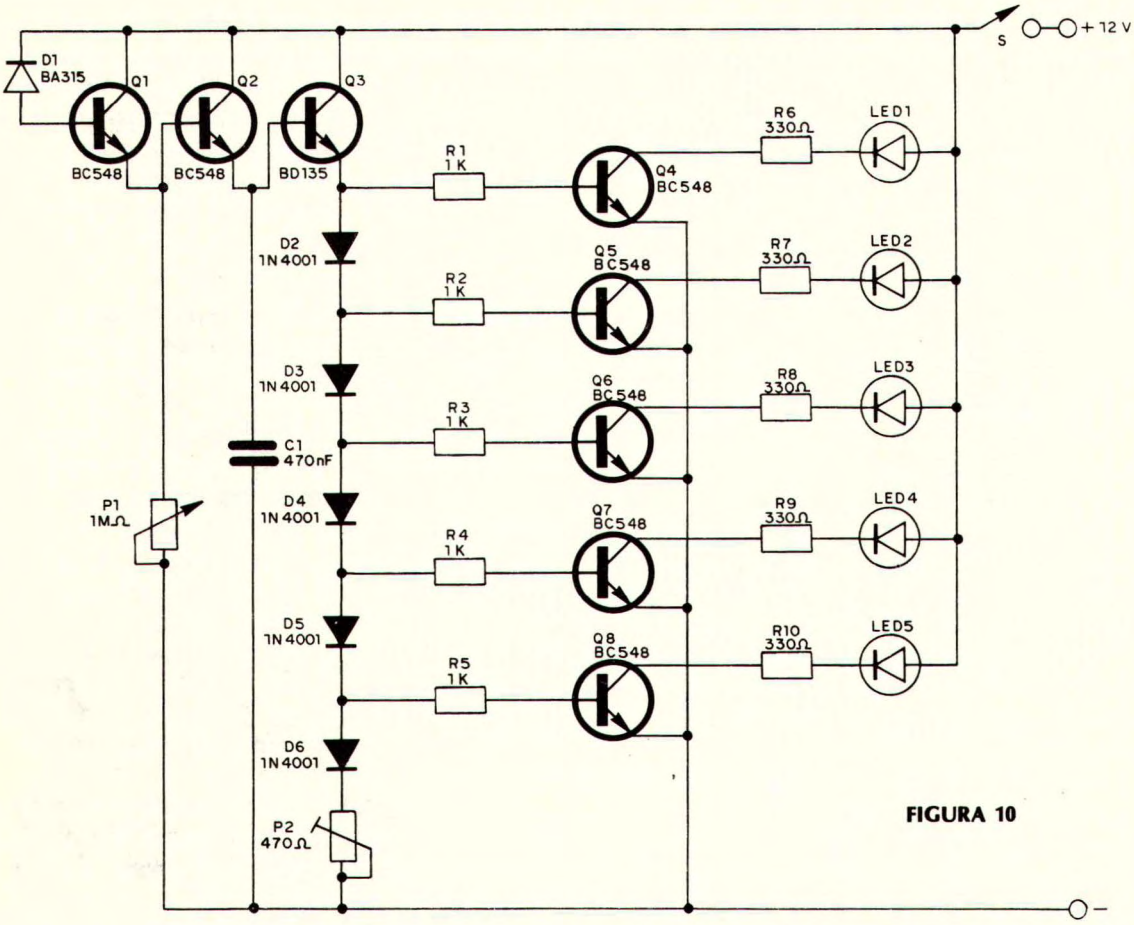


FIGURA 10

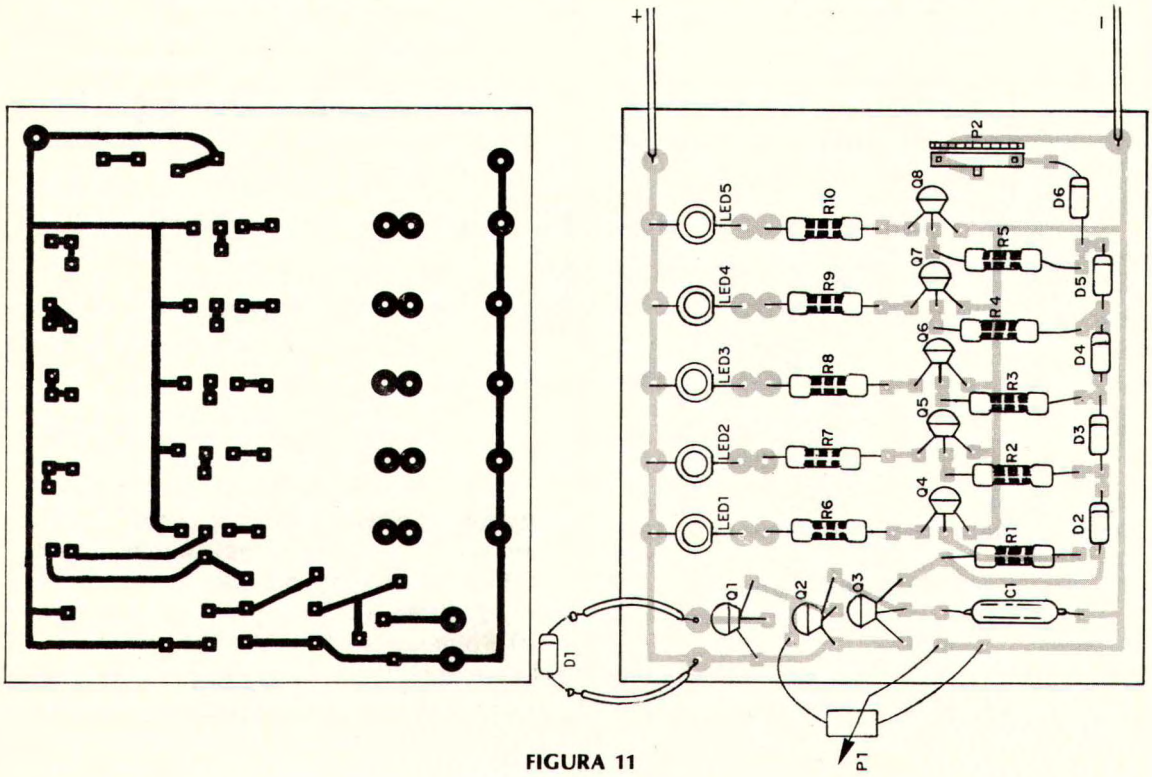


FIGURA 11

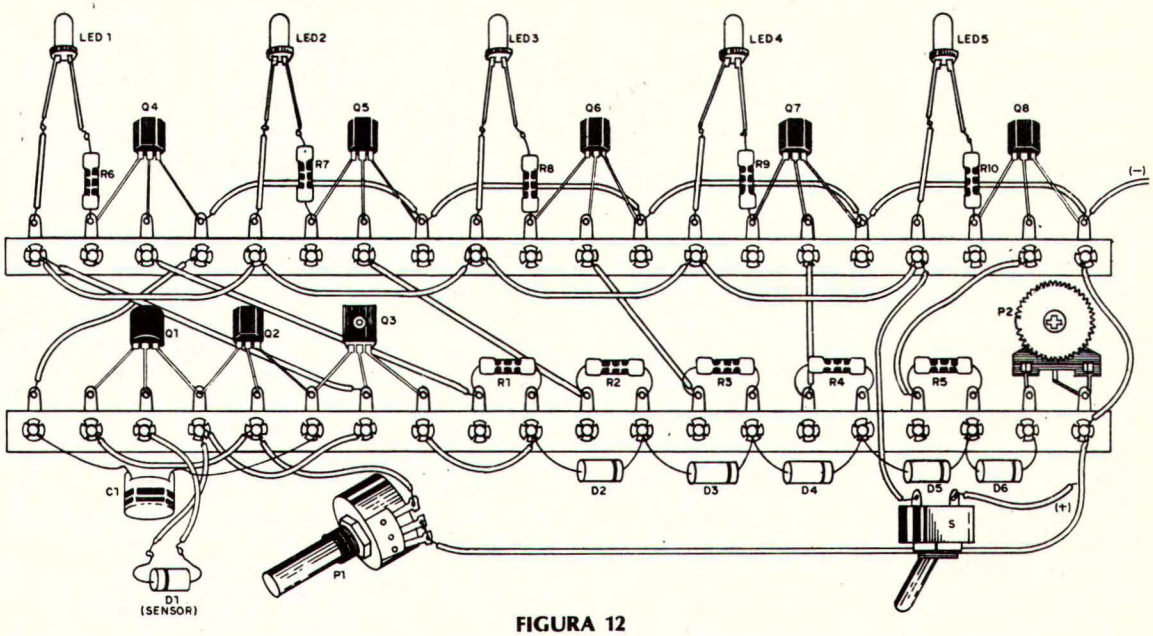


FIGURA 12

d) Para soldar o capacitor não é preciso nenhum cuidado especial além de se evitar o excesso de calor pois este componente não é polarizado, isto é, não tem lado certo para ligação.

e) Conforme sua opção, trim-pot ou potenciômetro P1 e P2 poderão ser montados na própria placa de circuito impresso ou no painel. Para a ligação destes componentes tenha cuidado com sua posição já que se houver inversões de ligação o ajuste poderá se tornar difícil.

f) Os últimos componentes da placa ou ponte a serem instalados são os leds. Se o leitor quiser poderá fazer a instalação destes componentes fora da placa, no painel, por exemplo. Na ligação dos leds o leitor deve tomar cuidado com sua polaridade. O anodo e o catodo são diferenciados por achatamento no invólucro. O catodo que corresponde ao lado chato deve ser ligado aos resistores. Se houver inversão o led não acenderá.

Atenção: nunca teste os leds em pilhas ou dispostivos semelhantes pois a ligação de um led a uma fonte de alimentação diretamente sem um limitador de corrente causa sua imediata queima.

g) O sensor será montado de maneira a estar em contacto com o local em que se deseja saber a temperatura. Para um caso comum em que se deseja a temperatura de um motor, basta colar o diodo junto ao bloco do motor com epoxi, observando-se na sua ligação a polaridade certa.

Para o termômetro de pesquisa em componentes eletrônicos, damos a sugestão de se colocar o diodo na ponta de uma caneta esferográfica vazia, cobrindo-se e isolando-se o diodo com uma gota fina de cola epoxi, conforme mostra a figura 13

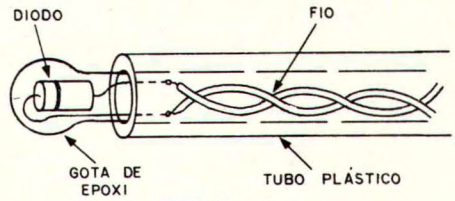


FIGURA 13

Com o aparelho montado pode-se realizar facilmente uma prova de funcionamento conforme as instruções que são dadas a seguir. A fonte pode ser formada por pilhas ou retificada a partir da rêde.

PROVA E USO

Terminada a montagem, confira todas as ligações. Estando tudo em ordem coloque as pilhas no suporte ou então faça a conexão da fonte externa acionando o interruptor S1.

Conforme a posição de P1 os leds já poderão acender em certo número.

Coloque então P1 na sua posição de máxima resistência para que nenhum led acenda.

Em seguida, segure os terminais do diodo sensor de modo que a resistência elétrica de seu corpo possa ser colocada no circuito. Imediatamente todos os leds devem acender em sequência. Se algum led não acender verifique se sua ligação não está invertida ou então se o mesmo não se encontra queimado.

Solte os terminais do diodo sensor e em seguida, aqueça com os dedos o corpo do diodo. Os primeiros leds devem acender e conforme o caso, todos eles. Este aquecimento também pode ser feito com um fósforo, lembrando que o componente não deve ser levado a temperaturas maiores que 125°C pois então poderá sofrer danos permanentes e não mais funcionar.

O ajuste da temperatura mínima que o led acende pode ser feito em P1 e depois em P2.

Se os leds permanecerem constantmente acesos em qualquer posição do ajuste isso indica fugas excessivas dos transistores Q1 e Q2 que devem ser trocados. Para se verificar se o problema é com estes componentes basta desligar momentaneamente o emissor de Q2 da base de Q3. Se os leds apagarem estará comprovada a origem da falha. Veja que uma fuga excessiva de corrente entre o coletor e o emissor (I_{CEO}) age como um segundo transdutor que excita completamente o circuito.

Comprovado o funcionamento o leitor pode fazer a instalação definitiva do aparelho em sua caixa. Deve-se tomar o máximo de cuidado na versão em pontes para quenenhum componente encoste em pontos vivos da caixa.

LISTA DE MATERIAL

Q1, Q2, Q4, Q5, Q6, Q7, Q8 - BC548 ou equivalente
Q3 - BD135 ou equivalente
D1 - BA315
D2, D3, D4, D5, D6 - 1N4001, 1N914 ou equivalente
P1 - 1 M - potenciômetro ou trim-pot
P2 - 470 ohms - potenciômetro ou trim-pot
C1 - 470 nF - capacitor de poliéster
R1, R2, R3, R4, R5 - 1k x 1/8 W - resistor (marrom, preto, vermelho)
R6, R7, R8, R9, R10 - 330 ohms x 1/8 W - resistor (laranja, laranja, marrom)
S1 - interruptor simples
Led 1, 2, 3, 4, 5 - Diodos emissores de luz
Diversos: caixa para a montagem, fios, solda, ponte de terminais, knobs, etc.

KITS ELETRÔNICOS?

SÓ KIT
SÓ KIT

A CASA DO KIT ELETRÔNICO

·Assistência Técnica
·Reposição e Venda de Peças e Componentes

R. Vitória, 206 · Fone: 221-4747 · CEP 01210 · S. Paulo
(Estacionamento Grátis para Clientes: R. Vitória, 317)
Revendedor Superkit, Malitron e Nova Eletrônica

90

NÚMEROS ATRASADOS

Desejo receber pelo reembolso postal as seguintes revistas Saber Eletrônica, ao preco da última edição em banca:

Observação: Pedido mínimo de 3 revistas.

nº	Quant	nº	Quant	nº	Quant	nº	Quant	nº	Quant	nº	Quant	nº	Quant	nº	Quant
47		53		60		66		72		78		84			
48		54		61		67		73		79		85			
49		55		62		68		74		80		86			
50		57		63		69		75		81		87			
51		58		64		70		76		82		88			
52		59		65		71		77		83		89			
Experiências e Brincadeiras com Eletrônica								II		III		IV		V	

Nome .....
Endereço ..... Nº .....
Bairro ..... CEP .....
Cidade ..... Estado .....
Não mande dinheiro agora, pague somente quando do recebimento no correio

data _____ Assinatura _____

NÃO É NECESSÁRIO SELAR ESTE CARTÃO

90

À SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

Solicito enviar-me pelo reembolso postal a(s) seguinte(s) mercadoria(s):

Quant		
	Mixer	Cr$ 1.620,00
	Gerador e Injetor de Sinais - GST2	Cr$ 1.500,00
	Amplikar - Mobile Discotheque	Cr$ 1.140,00
	Tele Jogo Super Motocross	Cr$ 2.500,00
	Pesquisador e Injetor de Sinais	Cr$ 1.300,00
	Fone de Ouvido CS 1063	Cr$ 700,00
	TV Jogo Eletron	Cr$ 1.500,00
	Dado Eletrônico	Cr$ 760,00
	Mini Central de Jogos	Cr$ 790,00
	Áudio Equalizador	Cr$ 1.420,00
	Malikit III	Cr$ 1.100,00
	Super sequencial de 10 canais	Cr$ 3.730,00
	Scorpion Kit	Cr$ 660,00

Quant		
	Scorpion Montado	Cr$ 820,00
	Musi-som	Cr$ 1.050,00
	Intercomunicador - 1 canal	Cr$ 1.150,00
	Intercomunicador - 2 canais	Cr$ 1.450,00
	Strobo - Lux	Cr$ 1.310,00
	Zodiak	Cr$ 1.900,00

Nome .....
Endereço ..... Nº .....
Bairro ..... CEP. .....
Cidade ..... Estado .....

data _____ Assinatura _____

NÃO É NECESSÁRIO SELAR ESTE CARTÃO

CARTÃO RESPOSTA
AUT. Nº 1796
ISR Nº 40-3490/77
DATA: 14/11/77
SÃO PAULO

CARTÃO RESPOSTA COMERCIAL

NÃO É NECESSÁRIO SELAR ESTE CARTÃO

O selo será pago por

EDITORA SABER LTDA.

01098 — São Paulo

Corte Aqui

CARTÃO RESPOSTA
AUT. Nº 1797
ISR Nº 40-3491/77
DATA: 14/11/77
SÃO PAULO

CARTÃO RESPOSTA COMERCIAL

NÃO É NECESSÁRIO SELAR ESTE CARTÃO

O selo será pago por

SABER publicidade e promoções

01098 — São Paulo

KIT

SUPER SEQUENCIAL DE 10 CANAIS

CARACTERÍSTICAS
- Capacidade para:
  1.200 lâmpadas de 5W ou 60 lâmpadas de 100W em 110V.
  2.400 lâmpadas de 5W ou 120 lâmpadas de 100W em 220V.
- Controle de frequência linear (velocidade)
- 16 efeitos especiais
- Leds para monitoração remota
- Alimentação 110/220 Volts

UM PRODUTO COM A QUALIDADE SUPERKIT

Cr$ 3.730,00

Pedidos pelo reembolso postal à
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize o cartão resposta comercial da página 63

Faça você mesmo os seus CIRCUITOS IMPRESSOS

MALIKIT

Completo Laboratório
(Da furadeira elétrica
(12 Volts D.C.)
à placa virgem)

CR$1.100,00
(SEM MAIS DESPESAS)

Pedidos pelo reembolso postal à
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize o cartão resposta comercial da página 63

TRAÇADOR DE SINAIS

O maior quebra galhos do técnico reparador de radios, tv's etc..

SUGADOR DE SOLDA

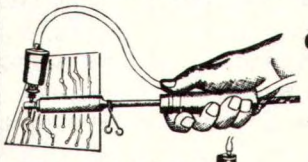
Indispensável na remoção de qualquer componente

SUPORTE PARA FERRO

Coloca mais ordem e segurança na bancada

FONTE ESTABILIZADA

Substitui pilhas e baterias. Otimo para experiencias.

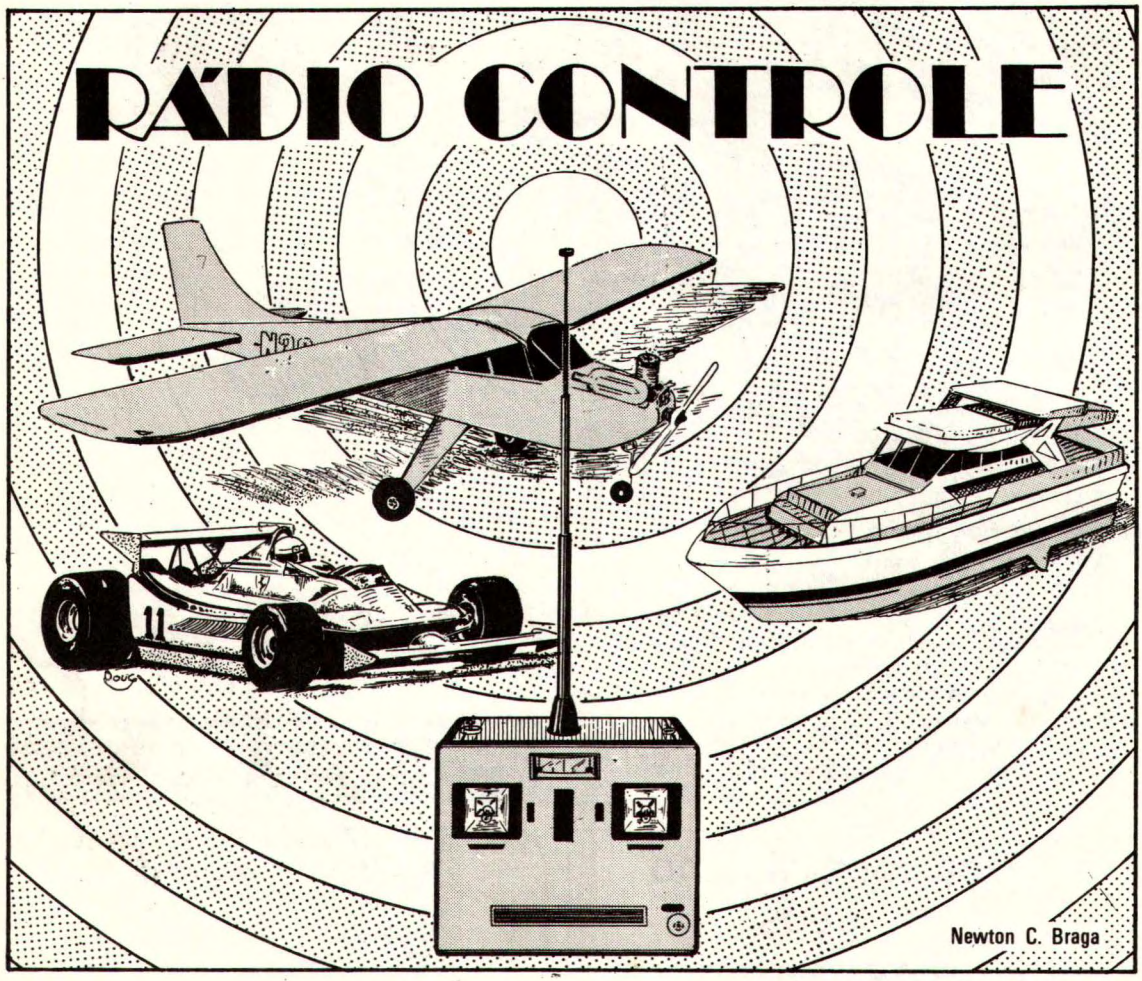


DESSOLDADOR À PEDAL
Derrete a solda e faz a sucção.

CANETA ESPECIAL

Traça diretamente sobre a placa cobreada. RECARREGÁVEL!

Solicite catálogo à "CETEISA"
Rua Senador Flaquer, 292 - Santo Amaro - São Paulo
CEP 04744 - FONES: 548-4262 - 246-2996



Damos neste artigo, a montagem completa de um transmissor mono-canal de 150 mW e também as indicações que permitem a sua utilização conjunta com o receptor PX publicado em números anteriores. Veremos como este receptor pode ser modificado para acionar um relê a uma distância até 50 metros.

Sempre insistimos que os montadores novatos não podem pretender montar logo de início sistemas complexos de rádio controle que envolvam mais de 3 canais, pois os ajustes exigem técnicas e instrumentos que nem sempre estão ao seu alcance.

Os sistemas de um canal mais simples no entanto, encontram uma variedade de aplicações bastante grande para justificar sua montagem, principalmente se levarmos em conta que neste caso já possuimos um receptor.

De fato, em números anteriores da Revista Saber Eletrônica, descrevemos a montagem de um mini-receptor PX, capaz de receber sinais da faixa do cidadão, com sensibilidade suficiente para excitar um alto-falante e mesmo "pegar" as estações mais fracas.

Levando em conta que este receptor também pode receber os sinais de transmissores de rádio controle, pois estes se situam na mesma faixa dos 11 metros, poderemos perfeitamente adaptar aquele receptor para acionar um dispositivo de comando qualquer por meio de um relê.

Assim, para aqueles que já montaram o receptor PX basta agora partir para o transmissor e fazer as pequenas modificações necessárias para o novo tipo de operação (figura 1).

Com a sensibilidade daquele receptor, e com a potência do transmissor descrito o leitor terá um sistema eficiente a distância

de até mais de 50 metros, servindo para abertura de portas de garagem, barcos e outros brinquedos.

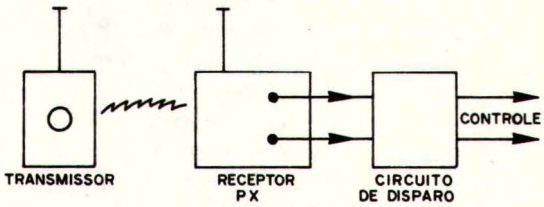


FIGURA 1

TRANSMISSOR

Na figura 2 temos o diagrama de blocos que nos permite entender como funciona o transmissor de um canal modulado por tom deste sistema.

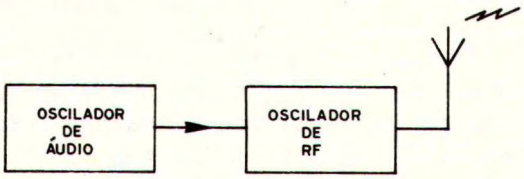


FIGURA 2

O primeiro bloco representa o oscilador de áudio que gera um sinal de baixa frequência em torno de 1KHz, enquanto que o segundo bloco representa o de RF que é ao mesmo tempo o circuito de saída para as ondas de rádio que são emitidas.

O sinal de baixa frequência é aplicado ao sinal de alta frequência de modo a modulá-lo, ou seja, de modo a fazer com que os sinais de rádio transportem a informação contida no sinal de baixa frequência.

A vantagem que se obtém ao se transmitir um sinal modulado em lugar de uma onda contínua simplesmente está no fato da primeira tornar o sistema menos sensível à interferências externas que poderiam causar o acionamento do receptor em momentos inoportunos.

Com a utilização de um bom transistor no transmissor pode-se obter uma potência de até 150 mW o que em campo aberto, com um receptor sensível permite um bom alcance.

O circuito transmissor consiste num oscilador convencional em que a realimentação é feita com a retirada do sinal do coletor sendo o mesmo aplicado ao emissor por meio de um capacitor de 47 pF, conforme mostra a figura 3. Este tipo de circuito proporciona uma boa estabilidade de funcionamento e facilita bastante a montagem já que poucos componentes são necessários.

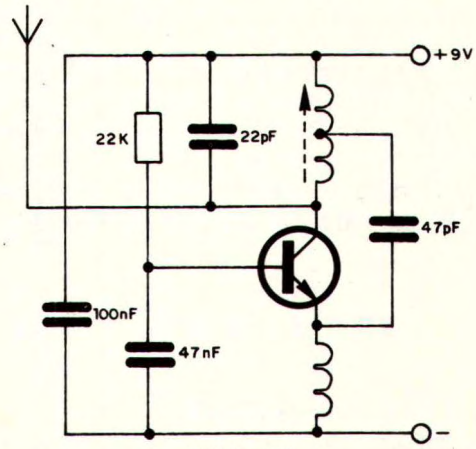


FIGURA 3

O oscilador de áudio, é do tipo Hartley em que o enrolamento primário de um transformador de saída para transistores é aproveitado como bobina de carga e para fornecer o sinal de realimentação, aplicado à base do transistor por meio de um resistor e de um trimpot. Pelo trimpot, conforme mostra a figura 4 pode-se fazer o ajuste da sua frequência de operação.

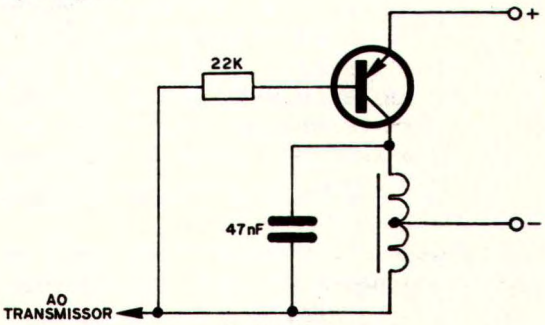


FIGURA 4

OS COMPONENTES

Os componentes usados na montagem do transmissor saõ todos comuns, mas o leitor deve tomar o máximo de cuidado com sua aquisição pois um engano que seja pode comprometer todo o funcionamento do aparelho.

Faremos então algumas recomendações para a aquisição dos componentes as quais devem ser seguidas rigorosamente para se evitar consequências desagradáveis.

a) Transistor: para Q1 o transistor do oscilador de RF recomendamos o 2N2218, 2N2219 ou 2N2222. Todos estes transistores podem oscilar satisfatoriamente na frequência necessária, e ainda fornecer toda a potência especificada. Qualquer que seja o tipo adquirido, no entanto o leitor deve tomar cuidado com sua ligação para não inverter acidentalmente seus terminais o que seria causa de não funcionamento do transmissor.

Veja pela figura 5 a disposição dos terminais dos transistores recomendados.

FIGURA 5

Para Q2 qualquer PNP para uso geral serve. Em especial recomendamos o BC557 por ser facilmente encontrado em nossas lojas, mas equivalentes mais antigos como o AC128, AC188 também podem ser usados, sem problemas. A disposição dos terminais deste transistor também é importante.

b) Transformador: o transformador de saída usado no modulador é muito importante para garantir um perfeito funcionamento desta etapa. Em princípio qualquer transformador ultra-miniatura para rádios transistorizados serve, mas o leitor deve ter o máximo de cuidado na sua aquisição, pois se lhe venderem por engano um "driver" cuja aparência externa é a mesma, o transmissor poderá não funcionar, ou seja, esta etapa não oscilará.

c) Capacitores: são usados dois tipos de capacitores nesta montagem: de poliéster metalizado e cerâmicos.

Os indicados por valores em nF (nano farads) podem ser de poliéster metalizado.

Estes capacitores tem seus valores dados pelas faixas coloridas devendo o leitor tomar cuidado na sua compra, conferindo as três primeiras faixas a partir da cabeça em direção aos terminais que devem conferir com a lista de materiais. As demais faixas, quarta e quinta não precisam no caso ser observadas.

Os capacitores cujos valores são dados em pF são do tipo cerâmico e para estes o leitor deve tomar o máximo de cuidado com a escolha.

Assim, para o valor 47 pF a indicação dada no capacitor é 47 ou 47pF não servindo outros. Podem também ser usados os que possuirem depois do 47 uma letra maiúscula, como por exemplo 47P ou 47X.

d) Resistores: estes componentes são absolutamente comuns não oferecendo qualquer dificuldade para obtenção. Se o leitor deseja um transmissor com o menor tamanho possível deve preferir os tipos de 1/8W observando que os valores são dados pelos anéis coloridos, devendo ser conferidos com a lista apenas os três primeiros, já que o quarto, quando existe é de tolerância não precisando ser considerados.

e) Outros componentes: a caixa usada para a montagem pode ser de plástico ou metal um pouco maior que um maço de cigarros, e como antena pode-se usar um pedaço de fio de pelo menos 30 cm. Uma antena telescópica de rádio portátil também serve podendo ser adquirida em qualquer casa de material eletrônico (figura 6).

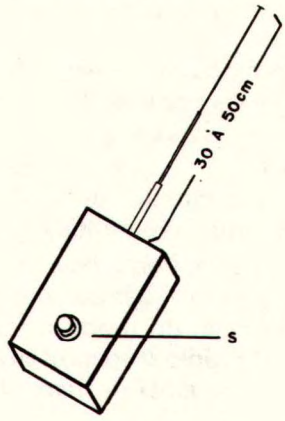


FIGURA 6

O acionamento do transmissor é feito por um interruptor de pressão, tipo botão de campainha, que também não oferece dificuldades para se obter. A bateria de 9 V que alimenta o transmissor é conectada ao circuito por meio de conector próprio.

O leitor deve finalmente possuir material para realizar a placa de circuito impresso se esta for a técnica empregada para a montagem. Se fizer a montagem em ponte de terminais deve usar uma caixa um pouco maior que a recomendada para que o conjunto possa ser alojado com folga.

MONTAGEM

Para se obter um transmissor compacto

de preferência o leitor deve fazer a montagem do circuito numa placa de circuito impresso. Se não dispuser de material para confeccionar a placa pode fazer a montagem em ponte de terminais mas neste caso, deverá contentar-se com um aparelho um pouco mais volumoso.

Como ferramentas para a parte eletrônica, o leitor deve dispôr de um soldador de pequena potência, máximo de 30W, solda de boa qualidade, um alicate de corte lateral, um alicate de ponta e chaves de fenda.

Temos então na figura 7 o circuito completo do transmissor monocanal e na figura 8 a placa de circuito impresso utilizada em tamanho natural.

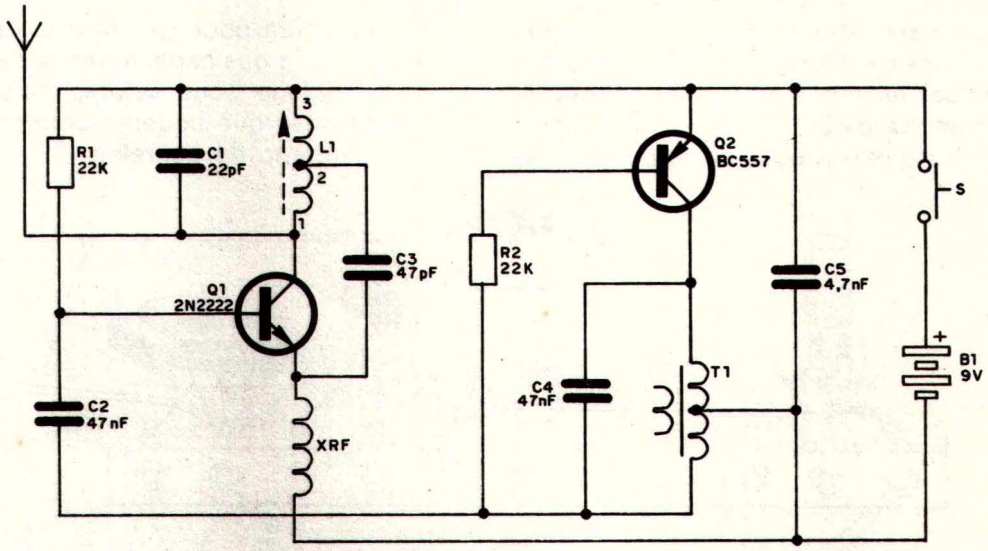


FIGURA 7

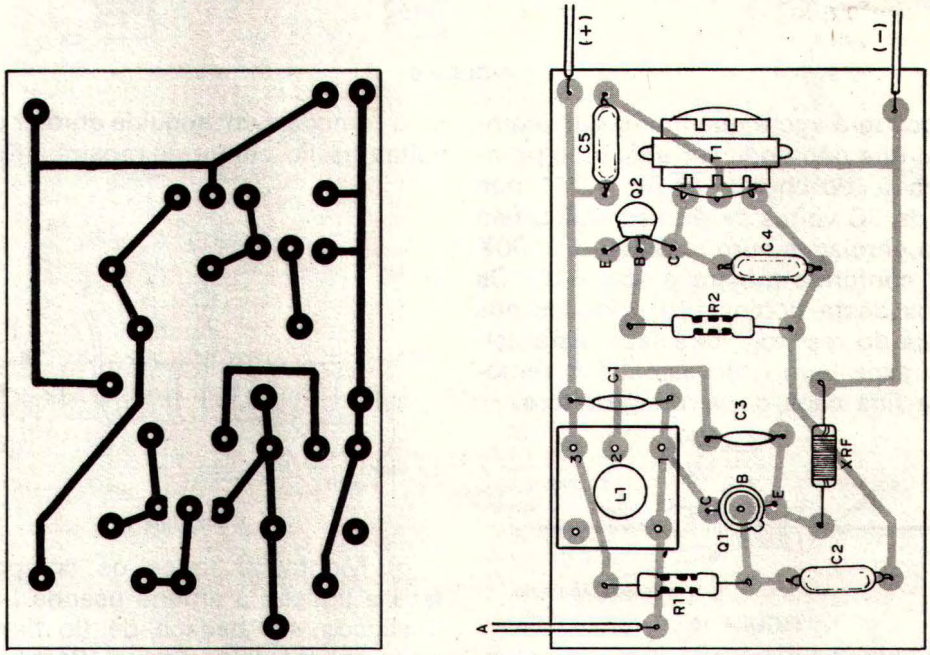


FIGURA 8

Na figura 9 é mostrada a montagem em ponte de terminais.

Para esta montagem, damos a seguir a sequência de operações válidas para as duas opções.

a) Comece preparando a placa de circui-

to impresso, limpando o lado cobreado com uma escova de aço de modo a remover todo óxido que possa eventualmente prejudicar a aderência da solda. Se optar pela montagem em ponte de terminais comece fixando esta ponte numa base para facilitar a soldagem dos componentes.

b) Inicialmente solde os transistores, observando com cuidado sua posição. Guie-se para esta finalidade pela figura que mostra os diferentes transistores que podem ser usados. Para soldar os transistores tome cuidado para que o calor excessivo do ferro não chegue ao corpo do componente. Faça a operação rapidamente.

c) Solde a seguir o transformador do modulador T1, tomando cuidado para não aquecê-lo demais o que poderia fazer com que seus terminais se soltassem. Cuidado para não forçar estes terminais. De preferência o transformador usado deve ter terminais rígidos para que eles possam manter o componente em posição de funcionamento.

d) Você agora pode passar a soldagem dos resistores e dos capacitores observando com cuidado seus valores para não fazer confusões que podem comprometer o funcionamento do aparelho.

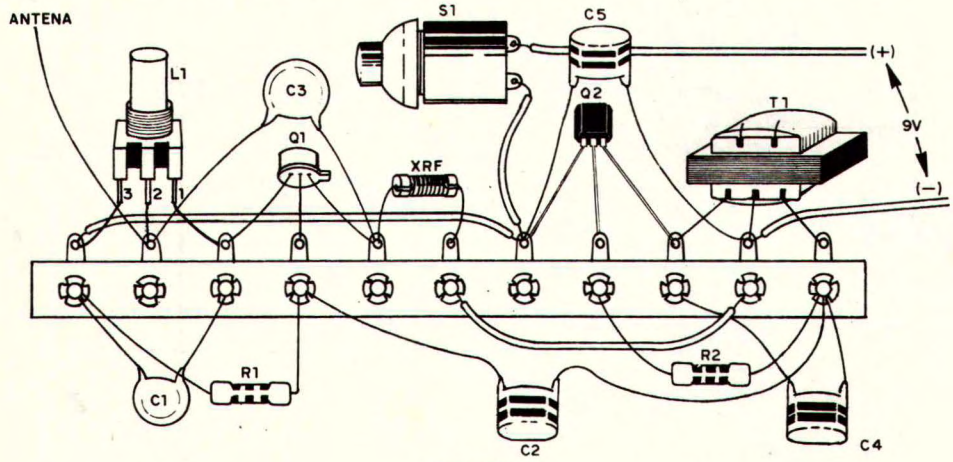


FIGURA 9

e) Você terá agora que montar um componente que não pode ser adquirido pronto. Trata-se do choque de RF XRF1 que consta de 30 voltas de fio esmaltado fino que são enroladas num resistor de 100K x 1/2W conforme mostra a figura 10. Os extremos desta bobina são soldados nos terminais do resistor. Para fazer esta soldagem raspe bem o fio esmaltado removendo a fina capa de verniz protetora.

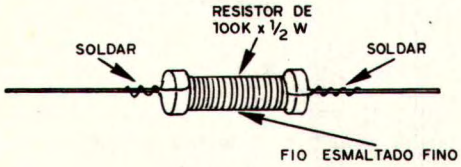


FIGURA 10

f) A bobina L1 é soldada agora, constando apenas de 4 + 4 voltas de fio esmaltado 26 ou 24 enroladas numa forma de 0,5 ou 0,6 cm de diâmetro com um núcleo ajustável de ferrite. Este 4 + 4 indica que você deve enrolar 4 voltas de fio, fazer uma tomada e em seguida enrolar outras 4 voltas de fio, conforme mostra a figura 11.

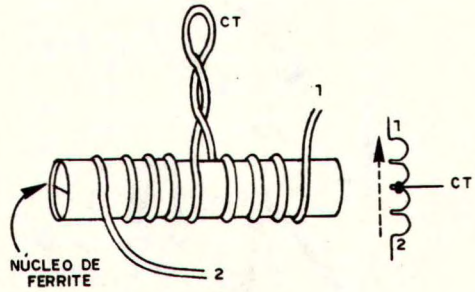


FIGURA 11

g) Montados todos os componentes, faça a ligação à antena usando para esta finalidade um pedaço de fio flexível tão curto quanto seja possível. Para fazer esta ligação você já poderá fixar a placa de circuito impresso ou ponte de terminais na caixa.

h) Solde também as ligações ao interruptor de pressão e ao conector da bateria

de 9 V montando estes componentes em posição definitiva.

Com tudo isto feito, o aparelho já estará em condições de funcionamento.

Confira todas as ligações e usando o receptor PX ou qualquer receptor que sintonize a faixa do cidadão como monitor, faça uma prova de funcionamento.

PROVA INICIAL

Coloque a bateria de 9V no transmissor, e ligue a aproximadamente 1 metro de distância o receptor PX ou qualquer outro receptor para a faixa do cidadão.

Aperte o interruptor de pressão do transmissor e ao mesmo tempo vá ajustando a posição do núcleo da bobina L1 até obter no receptor um som contínuo, do oscilador de áudio do transmissor.

O som deve ser claro indicando que a modulação está perfeita. Se o sinal de áudio não estiver presente o que será caracterizado por um chiado no receptor sem som, comece alterando o resistor de 22k na base do transistor modulador.

Você pode trocá-lo por um trimpot de 100k ajustando então este componente provisoriamente para obter um sinal de áudio no receptor.

Uma vez conseguida a oscilação, meça a resistência do trimpot com um multímetro e troque este componente por um resistor fixo de valor o mais próximo possível da resistência medida.

Se não conseguir nenhuma oscilação de áudio, mas existir um chiado no receptor quando o transmissor for acionado com este procedimento, o problema pode estar no transformador que deve então ser trocado.

Não havendo nem chiado e nem som no receptor em qualquer ponto de seu ajuste, isso indica que o setor de RF não se encontra funcionando, ou seja, o circuito transmissor não está oscilando.

Comece verificando o capacitor ligado à tomada da bobina e depois a ligação do transistor.

Com o transmissor funcionando o leitor pode pensar no receptor que, conforme sugerimos será o micro-receptor PX alterado. (figura 12)

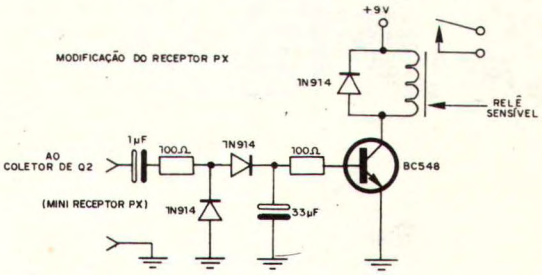


FIGURA 12

LISTA DE MATERIAL DO TRANSMISSOR

Q1 - 2N2218 ou equivalente
Q2 - BD135, BC557 ou equivalente
T1 - transformador de saída para transistores (ver texto)
L1 - bobina (ver texto)
XRF - choque de RF (ver texto)
B1 - bateria de 9 V.

Monte seu próprio negócio e ganhe muito dinheiro.

CURSO TELETRONIC
Aprenda a consertar eletrodomésticos.

Basta saber ler e em pouco tempo você será técnico em eletrodomésticos. Receba o curso completo, sem sair de casa. Todas as explicações detalhadas e bem ilustradas.
Depois, com o certificado de conclusão do curso, é só montar o seu próprio negócio e ganhar dinheiro.

ESCREVA-NOS AINDA HOJE

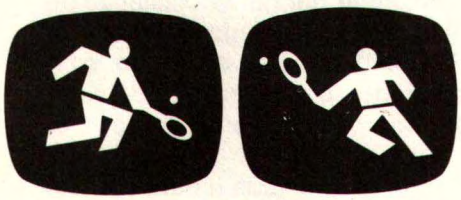
IPDTEL - Instituto de Pesquisas e Divulgação de Técnicas Eletrônicas Ltda.
Rua Dr. Augusto de Miranda, 747
Cx. P. 11916 - CEP 01000
SP - Capital

Peço que me enviem GRÁTIS o folheto do curso de Técnico em Eletrodomésticos.

Nome: . . . . . .
End. . . . . .
. . . . . .CEP. . . . . .
Cidade . . . . . Estado. . . . . .

Credenciado pelo Conselho Federal de Mão de Obra nº 192.

KIT TV-JOGO ELETRON



PAREDÃO (SIMPLES) PAREDÃO (DUPLA)

FUTEBOL TÊNIS

TIRO AO POMBO (OPCIONAL) TIRO AO PRATO (OPCIONAL)

CARACTERÍSTICAS

- 6 TIPOS DE JOGOS (2 OPCIONAIS).
- 3 GRAUS DE DIFICULDADES:
  - TAMANHO DA RAQUETE OU JOGADOR.
  - ÂNGULO DE REBATIDA DA BOLA.
  - VELOCIDADE DA BOLA.
- BASTA LIGAR AOS TERMINAIS DA ANTENA DO TV (PRETO E BRANCO OU EM CORES).
- MONTAGEM MUITO FÁCIL (60 MINUTOS).
- COMPLETO MANUAL DE MONTAGEM E OPERAÇÃO.
- ALIMENTAÇÃO ATRAVÉS DE PILHAS COMUNS (6 MÉDIAS).
- CONTROLE REMOTO (C/FIO) PARA OS JOGADORES
- EFEITOS DE SOM.
- PLACAR ELETRÔNICO AUTOMÁTICO.

Preço
Cr$ 1.500,00
(SEM MAIS DESPESAS)

Pedidos pelo reembolso postal à
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize o cartão resposta comercial da página 63.

GERADOR E INJETOR DE SINAIS

(PARA O ESTUDANTE, HOBISTA E PROFISSIONAL)

MINIgerador GST-2

O MINIgerador GST-2 é um gerador e injetor de sinais completo, projetado para ser usado em rádio, FM e televisão a cores (circuito de crominância). Seu manejo fácil e rápido, aliado ao tamanho pequeno, permite considerável economia de tempo na operação de calibragem e injeção de sinais.
Nos serviços externos, quando o trabalho de reparo ou calibração deve ser executado com rapidez e precisão, na bancada onde o espaço é vital, ou no "cantinho" do hobista, o MINIgerador GST-2 é o IDEAL.

ESPECIFICAÇÕES

FAIXAS DE FREQUÊNCIAS:
1- 420KHz a 1MHz (fundamental)
2- 840KHz a 2MHz (harmônica)
3- 3,4MHz a 8MHz (fundamental)
4- 6,8MHz a 16MHz (harmônica)

MODULAÇÃO: 400Hz, interna, com 40% de profundidade
ATENUAÇÃO: Duplo, o primeiro para atenuação contínua e o segundo com ação desmultiplicadora de 250 vezes.

INJETOR DE SINAIS: Fornece 2v pico a pico, 400Hz onda senoidal pura.
ALIMENTAÇÃO: 4 pilhas de 1,5v, tipo lapiseira.
DIMENSÕES: Comprimento 15cm, altura 10cm, profundidade 9cm.
GARANTIA: 6 meses
COMPLETO MANUAL DE UTILIZAÇÃO

Pedidos pelo reembolso postal à
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize o cartão resposta comercial da página 63

Cr$ 1.500,00 (SEM MAIS DESPESAS)

UM PRODUTO COM A QUALIDADE **INCTEST**

INDIVIDUALIZE SEU SOM

FONE DE OUVIDO CS 1063

ESTEREOFÔNICO

ESPECIFICAÇÕES
Resposta de Frequência: 20 à 18.000 KHz
Potência: 300 mW
Impedância: 8 ohms
Cordão: espiralado de 2 metros

GRÁTIS:
1 Placa de C.I. do Micro Amplificador da revista 64

Cr$ 700,00
(SEM MAIS DESPESAS)

Pedidos pelo reembolso postal à
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize o cartão resposta comercial da página 63.

CURSO DE ELETRÔNICA ©

AMERICANA

Luis Carlos Augusto	6,0

AMPARO

José Ernesto Pereira de Oliveira	8,6
Mateus Eduardo Sutto Diomede	8,6

ANÁPOLIS

John P. Cavalcanti	-
Ronaldo C. Del Fido	-

ANDRADINA

José Carlos R. da Costa	5,8
Milton Akahoshi	3,8

ANGRA DOS REIS

Bento Fernandes de Macedo	7,2

ANTONINA

Bento Sartori de Camargo	8,0

APARECIDA

Sebastião Donizete Batista	-

APIAÍ

Pedro Luiz Machado	6,2

APODI

Raimundo Efigênio da Silva	8,4

APUCARANA

David Rocktedorff	8,4

ARACAJÚ

Francisco Janssen	8,0
Heleno Vieira da S. Andrade	-
Jefferson B. B. de Andrade	4,8
Lissardo Alves	5,2
Osvaldo Vieira Lima	5,2
Tarcísio de Freitas Costa	8,2
Waldir Almeida Menezes	6,8
Waltèr César Vasconcelos Campos	6,0

ARAÇATUBA

Arlindo Queiroz	8,2

ARACRUZ

Daniel Alinio Gasperazzo	8,0

ARAPIRACA

Antonio Batista dos Santos	5,4
José Ivam Ferreira	8,4
José Ramos Sobrinho	7,6

ARAPONGA

Julio Sigueo Oguido	8,2

ARARANGUÁ

Luiz de Oliveira Leite	8,8

ARARAQUARA

Alcindo Claro	7,4
Milton Joaquim Gonçalves	9,2

ARARAS

José Fernando Scanavini Dias	4,6

ASSAÍ

Edson Rodrigues Florentino	6,8
Hamilton Yamada	-

ASSIS

Edson de Arruda Laurino	8,6
Gunther Richard Scherch	5,8
Jairo Geronimo de Campos	6,4

ASTORGA

Carlos Pinheiro	5,2

AUSTIN

José Alfredo Freitas	-

BAGÉ

Bladimir Oyarzabal Nunes	5,6
Nelson M. Dias	8,8

BANGÚ

José Gomes da Silva	5,4
Samuel Tavares de Lima	7,4

BARÃO DE COCAIS

Oswaldo Marinho Filho	6,6

BARBACENA

Mauro Cesar Tavares de Souza	-
Pascoal Katsumi Ishi	8,4
Paulo Renato Tiluircio	8,0

BARRA DO PIRAÍ

Francisco de Assis da C. Brito	8,0

BARRA MANSA

Aluísio Antonio dos Santos	7,2
Marcos Antonio F. Gonçalves	9,0
Vicente José de Paula	8,0

BARREIRAS

Hugo Matias Araujo Cerqueira	5,4

BARUERI

José Olimpio de Oliveira	3,0
Manoel Ernesto da Trindade Filho	8,0

BAURU

Antonio Carlos Ilhesca	9,4
Antonio Tiba	6,2
Disenvalde E. de Carvalho	8,6
Francisco P. Neto	7,8
Marcel B. Torres	6,4
Vilson Liberato	2,4
Wilson da Silva Penco	7,4

BELA VISTA DE MINAS

Antonio Barbosa Vieira	7,8

BELÉM

Emanoel A. Guimarães Rodrigues	7,8
Francisco José Guimarães	5,4
Jonadabe Gomes Alves	6,6
Jorge Pinto de Aquino	4,8
José de Araujo Teixeira	6,4
José Domingues da Silva	–
Raimundo Nonato Aguiar Castilho	6,8

BELFORD ROXO

Luís Mariano C. dos Santos	7,2
Hamilton Dias Filho	7,8

BELO HORIZONTE

Alexandre de Oliveira Rosa	2,4
Antonio Luis da Rocha	–
Edmar Antonio Lima Dias	6,4
Fernando G. de Freitas	4,0
Fernando Vieira de Matos	6,8
Frederico Samarane	5,0
Geraldo Damião Silva	9,0
Geraldo Jorge da Silva Torres	8,8
Geraldo Lopes	7,0
Guilherme Rodrigues Pinto	9,4
Goliver Tito Ribeiro Leo	8,6
Ivan Gomes Verlangieri	4,8
Jorge Vidal	7,8
José Cabana Filho	6,6
Luis Otavio Meinicke	8,6
Marcos Silva Parreiras	6,0
Marcus Lourenço D. Gonçalves	5,6
Nelson José Raimundo	5,4
Oswaldo Guimarães C. Pinto	6,4
Pedro Maria da C. Ribeiro	7,4
Reginaldo Correa Rezende	–
Sebastião Antonio dos Santos	6,4
Sebastião dos Santos Mesquita	5,4
Sebastião Fabiano de Oliveira	9,0
Wilson Eustáquio da Silva	8,8

BLUMENAU

Claudio Alberto Pereira	8,8
Egon Schunke	6,6
Gut Hocnning Junior	–
Sadi Hartkopj Rodrigues	8,0
Wilfred Ziebele	7,4

BOQUIM

Carlos Augusto Rezende Alves	2,2
Ediel Carvalho da Silva	3,8

BOTUCATU

Narciso Spadotto	7,6

BRAÇO DO NORTE

Luis Carlos Oliveira da Silva	8,4

BRAGANÇA PAULISTA

Hector Enrique Silva Cerca	–

BRASÍLIA

Carlos Alberto da Conceição	–
Carlos Alberto Miranda Prado	8,6
Edir Carlos Pinheiro	–
Francisco José da Silva	3,2
Geraldo Alves B. Sobrinho	7,0
Lindolfo Antonio Cabral Saraiva	9,2
Luis Gonçalves Vieira	6,2
Luis H. Ribeiro Aguiar	–
Maurício da Silva Nogueira	6,6
Nelson Luiz Martins	3,4
Nuno Manuel Domingues	8,4
Paulo Mendes Rocha	9,2
Ricardo Cavalcanti Lontra	6,6

BRASÍLIA DE MINAS

Deusdedite José Vieira	5,4

BRAÚNA

Júlio Y.S. Yamawaki	7,6

BRUSQUE

Jair Bononomi	7,4
Guilherme Diegoli Jr.	7,8

CAÇAPAVA

Osvaldo Kiyoni Mine	9,4

CACHOEIRA DO SUL

José Lauro dos S. Oliveira	9,0
Mussolini Medeiros	9,2
Ronaldo Oliveira de Souza	9,2

CACHOEIRO DO ITAPEMIRIM

Sebastião Marcos Barone Bolckav	8,6

CACONDE

José Carlos Rossi	7,4

CAETÊ

José Carlos Batista	9,0

CAFELÂNDIA

Agêo Mário de Faria	6,8

CAJAZEIRAS

Ignácio Gualberto da Silva	4,6

CAJURU

Nilton Roberto Guinti de Oliveira	3,8

CAMAÇARI

José Antonio Gomes da Silva	8,0
Joseilon dos Santos Montenegro	7,2
Nelson Pereira dos Santos	8,6

CAMBORIÚ

Nelson Antunes	9,0

CAMPANHA

Claudiney de Castro	-
Milton Itamar Ribeiro	6,6

CAMPINA GRANDE

Valdir Santos	-

CAMPINAS

Augusto Luiz de Figueiredo	7,8
Francisco Edmir Cunha	8,0
Rivail Denizarde Farina	8,0
Romeu Corradi Junior	4,6
Sergio de Oliveira Jürgensen	8,4
Veto A. T. Del Giudice	7,0

CAMPO BOM

Gilmar Macedo	7,0

CAMPO FORMOSO

Renildo Ivo dos Santos	5,6

CAMPO GRANDE

Abraão Chagas de Andrade	9,4
João Pereira dos Santos	8,6
Joelson Dias da Silveira	4,8
Moacir de Oliveira Lopes	3,8
Paulo Dionel da Silva	8,0
Rogério da Silva Azevedo	7,8
Valentin Balbuena Netto	8,6

CAMPO LARGO

Wilmar Reinke	6,2

CAMPO MOURÃO

Jessé Viega Vieira	8,0

CAMPOS

Doracy Carvalho	-
Gilberto José Silva	6,2

CAMPOS DO JORDÃO

Daniel Geraldo	5,2

CÂNDIDO MOTA

Edson Thomaz Zibordi	-

CANOAS

Boneval da Rosa Cavalheiro	9,0
Ernandes Bolzan	6,8
José Henrique F. Erig	4,2
Luis Roberto da Silva Siqueira	7,4
Paulo Rodrigues Wieck	-

CAPÃO BONITO

Claudio Silveiro Ferreira	-

CARAPICUIBA

Cláudio Constâncio da Cruz	8,4

CARUARU

Galba José C. de Albuquerque	9,0
Mário Bezerra de Menezes	8,0

CASCAVEL

Claudionor Gavron	8,8

CASTELO

José Ademir Naeli	5,4

CAXIAS DO SUL

Alcino Domingos Spagnal	4,6
Sérgio Costa dos Santos	6,6

CEILÂNDIA DO SUL

Rosalino Feliciano Pinto	4,8

CERQUEIRA CESAR

Edson Tomas Soares	9,0

CHAPECÓ

Arlindo Zampieron	6,8
Geraldo Becker	-
Victor Rogério Pereira Palma	9,0

CHAVANTES

Laércio de Souza	8,6

CONSELHEIRO LAFAIETE

Raimundo Arcanjo Filho	5,0
Wilson Rodrigues Moura	6,4

COROMANDEL

Agostinho Rosa da Silva	8,4

CORONEL FABRICIANO

João Batista Valbuza	8,2

CORUMBÁ

Alfredo Monteiro	7,8
Camilo Arnaldo Dos Santos	4,8

CRATO

Antonio Paz Lima Filho	8,8

CRICIÚMA

Fábio Pacheco	5,4
João Anacleto	9,2
Mário José Venâncio	8,6
Raul José Lummertz Filho	5,0

CRUZ ALTA

Ricardo Volkweis Lopes	8,0

CUBATÃO

Arnaldo Sampaio Borges	6,0
Dalmir Raizer	9,0
Joaquim José da Silva	7,2
Rui Sérgio Coutto	9,0

CUITÉ

Francisco Orlando Martins	7,4

CURITIBA

Airton Bueno	5,8
Antonio Alves Dutra	9,0
Antonio Carmelito de Araújo	5,8
Antonio Zacarias de França Neto	9,4
Aroldo de Jesus Bastos	7,2
Carlos Augusto Soares Ribas	8,0
Carlos Iescheck Neto	8,8
Diomar Gabriel	8,4
Guilherme Leal Roda	3,6
Gustavo P. Straube	8,2
Hélio B. Cortes Berghauser	8,6
Hélio P. Filho	4,4
José Ho	8,8
Luis Antonio Luiza	8,0
Luis Carlos Alves Figueiredo	8,4
Luis Carlos Holzkamp	8,4
Marco Antonio de Paula Tramujas	6,6
Marcos Antonio Froelhich	8,0
Marcos Aurélio Mendes	4,8
Mauro Roberto Juhl	7,4
Nielte Santos Pereira	8,4
Ralf A. B. Randt	8,6
Roberto Enéquio de Souza	7,2
Sebastião Alves	4,0
Sidney Roberto Kirchner	7,0

CURITIBANOS

Mário Osni Rosa	8,4

DIADEMA

Manoel Ferreira Qüinteo	7,0

DIVINÓPOLIS

Evandro Barroso Gaio	7,8
José Adilson Eleoterto	7,0

DOMINGOS MARTINS

Marcos Miertschink	6,8

DRACENA

Abias Amorim Silva	-
Jonas Gélio Fernandes	9,0
José Roberto Mazario	8,4

DUQUE DE CAXIAS

Cláudio Dias de Jesus	7,4
Esdras da Silva Araújo	5,4
Gutemberg Seabra de Andrade	7,0
José Luis do Amaral Cravo	8,6
Ney Garcia Furquim	5,4
Wilson Batista Loureiro	7,6

ECOPORANGA

Sebastião Alves	

ENCRUZILHADA DO SUL

Henrique Soares de Freitas	7,6

EREXIM

Paulo Jerônimo Bordim	3,2

ESCADA

Luis Lucas da Silva	9,2

ESTIVA

Jesus de Moura Leite	6,2

FEIRA DE SANTANA

André Luis Alves dos Santos	4,4
José Genebaldo E. de Jesus	6,0
Jorge Fernandes Brandão	5,4
Marcelino Apóstolo dos Santos	7,8
Mário Ferreira Santos	6,0
Moisés Prado Filho	7,6
Oton Luis Souza Cerqueira	4,0
Welinton Carneiro Sena	8,2

FERRAZ DE VASCONCELOS

Osvaldo Evangelista	4,0
Resende José Coutinho	7,4

FLAMENGO

Cincinato Palmas Azevedo	5,4

FLORIANÓPOLIS

Daniel Souza	-
João Eduardo Bernardes	9,4
Mauriliano Pereira Costa	7,0

FORMIGA

Luis R. de Paulla	7,0

FORTALEZA

Antonio A. Fernandes Coelho	-
Antonio Airton F. Viciroy	5,6
Antonio Nunes Jeronimo	6,6
Douglas Geber	7,8
Fernando de Jordão Pompeu	-
Francisco Luiz Farias Bezerra	9,6
Ivanildo Rufino da Silva	2,6
João Airton Monteiro	7,4
João Moura Rodrigues	6,6
João Luciano Silva	8,8
José Antonio de Oliveira	7,0
Joserisse Nogueira da Rocha	9,2
José Tavares Assunção	3,8
Júlio Matos Júnior	8,0
Luis Gonzaga de Souza	7,6

>

Manoel Luciano da Rocha	6,2
Miguel Fernandes de Oliveira	4,4
Moacir Alves	5,4
Paulo de França Pimentel	8,8
Pedro Augusto de Oliveira	7,6
Raimundo Ivam Tavares	-
Stenio Gomes Santiago	4,6

FOZ DO IGUAÇU

Carlito Rippler	4,6
José Luis Augusto	7,2
Paulo João Scandalo	7,4
Waldeci Gimenez Pinto	2,4

FRANCA

José Mine Filho	9,4
Samuel Junqueira Garcia	7,4

FRANCISCO BELTRÃO

Jandir Comarella	8,6

FRANCISCO MORATO

Armando Andrade Leal	6,2

FRANCO DA ROCHA

Milton Ribeiro dos Passos	8,8
Wanderlei Citademos	9,0

FRONTEIRA

Célio Guissoni	8,6

GAMA

Paulo Sergio Pontes de Araujo	2,2
Ramalho Gonçalves de Alcantara	7,4

GARANHUNS

Antonio de Lira Moraes	-
Francisco Onena da Silva	7,0

GARÇA

Rubens Guimenez Paiva	9,2

GASPAR

Maurício Felix	4,2

GIRUÁ

Edimar Glass	5,0

GOIÂNIA

Evaristo Rodrigues de C. Júnior	8,4
Eudes Borges de Araujo	4,8
Hisael Pereira de Oliveira	5,2
José Silva Tertuliano	8,6
Marcos Aurélio Ataides	8,4
Wagner Alves da Silva	-

GONÇALVES

Sebastião Vieira da Silva	6,8

GOVERNADOR VALADARES

Aroldo Moreira Assis	6,8
Fábio Teixeira Lima	7,2

GRAJAÚ

Fontenelle Viana	4,6

GRAVATAÍ

Rogério Felix	7,2

GUAPIARA

Elias Rezende Andrade	4,6

GUARANTÃ

Vanderlei Aparecido da Rocha	7,4

GUARAPARÍ

Tomas Kristian Hoias	9,2

GUARAPUAVA

Georg Amsberg	-

GUARATINGUETÁ

José de Jesus Campelo Pires	8,2

GUARUJÁ

Ademar Carlos de Oliveira	9,0
Mário Henrique de Jesus dos Santos	9,6
Rogério Costa	5,8

GUARULHOS

Antonio de Oliveira	7,2
Dalva Balborsa da Fonseca	7,6
Evanildo José da Silva	7,6
Francisco Pinto Gomes	6,4
Getúlio Santanielli	9,0
Haroldo Masao Uruzaki	6,2
Pedro Rodrigues Fernandes	3,0
Valdir Vieira dos Santos	7,0

HORIZONTINA

Laurindo Zawacki	5,6

IBIRUBÃ

Ércio Weimer Klein	8,2
Luis Carlos Wirti	5,4

IBITINGA

Jesus Brandão	7,6

INDAIAL

Dieter Sange	8,4

IGARASSÉ

Antonio Diógenes de Souza	5,6

IGARAPÉ

José Apolinário Moreira	-

ITAJUBÁ

Sergio Henrique Rennó	7,4

ILHA DO GOVERNADOR

José Povoas Neto	4,6

ILHÉUS

Gilberto Pereira de O. Junior	8,2
Gildevam da Cruz Oliveira	7,2

IMPERATRIZ

Alberto Magno de M. Nunes	7,6

INDAIATUBA

José Benedito dos Santos	8,0

INDUSTRIAL

José Costa Neto	7,2

INHAÚMA

Marcelo Coutinho Ramos	7,6

IPATINGA

Antonio José Lopes Reis	5,8
Livio Sahler Muzi	9,2
José Pereira Alves	8,4
Sebastião Batista Vargas	7,4
Sergio Reis Marques Ferreira	3,8

IPIAU

Ananias Sampaio Peixoto	4,0
Elenilson Moizes de Oliveira	2,0

ITABERABA

Edmilson Mendes dos Santos	6,4
Enilson Oliveira Goes	9,4

ITABUNA

Elizeu Avelino da Silva	–
Herion Pedro L. Almeida	7,6

ITAJAÍ

Clóvis Jonothan Thomsen	6,8
Eliazar Demétrio Cardoso	5,2

ITAMARAJU

Tiélson Pereira Méga	–

ITAPAGÉ

Antonio de Pádua Vidigal Diniz	2,8

ITUVERAVA

José Guimarães de Oliveira	–

ITAQUERA

Jonas Silva Vieira	2,0

ITAÚNA

Mauro Heleno Honorato	–

ITAPETININGA

Antonio Bento Magalhães	5,8

ITIRAPINA

Benedito Aparecido Bueno	8,2

IVAIPORÃ

Roberto Aparecido dos Santos	6,4

JABOATÃO

Jorge Martins Alves	7,4
José Adelcino F. Inácio	8,0

JACAREÍ

Henrique Ferri	8,6
Luis Gonzaga Amadei	9,2
Miguel Theodoro Alves	8,2

JACAREPAGUÁ

Wilson Santos de Oliveira	8,4

JACAREZINHO

Edson Porto Fassoni	7,0
Borgonha Siqueira	9,4
João Bello Netto	–

JAGUARIAÍVA

Enio Ribiero Sá	7,0

JANDIRA

Manuel Martins Bezerra	6,8
Sebastião Manoel de Lima	6,6

JANUÁRIA

Gilberto Jaques Tupirá	8,8

JARAGUÁ DO SUL

Roberson Ricardo Wolf	5,6

JARDIM MERITI

Jorge Luis Marques de O.	7,0

JARDINÓPOLIS

Antonio Marcos D. da Costa	9,2

JATAÍ

Manoel Batista Moreira	–

JAÚ

Israel Afonso Zago	–

JOAÇABA

Adair Pereira dos Santos	3,4
Newton Tender	8,8
Rubens João Plante	8,2

JOÃO MONLEVADE

Marcílio Emeno Madeira	6,6

Victor Machado Lopes	8,4
Walter Correa Duque	3,2

JOÃO PESSOA

Carlos Alberto Santa Cruz	8,2
Demétrius Vinicius da G. Alves	3,2
Djalma Batista Chaves	8,2
Eduardo Lopes Campos	8,2
Enoque Francisco de Oliveira	2,6
Francisco de Gabriel de A. Lima	9,2
Francisco Lima Ferreira de Andrade	9,4
José Fernando M. Linhares	6,6
Marco Túlio Alves	7,2
Marcelo Miranda Cavalcante	5,2
Newton Jorge F. de Vasconcelos	8,4
Reinaldo Marques de Andrade	-

JOINVILE

Adalgiso Dias Neto	8,6
Francisco Carlos Franco	7,8
Jairo Jorge Duzanowski	5,8
Leonardo Gastoldi	8,6
Mauro Ivo Nass	9,0
Nicolau de Carvalho	3,4
Roberto Stutzer	-
Verner Dencker	5,6

JUAZEIRO

Adelino Teixeira	6,8

JUIZ DE FORA

Antonio Carlos Alvim	8,4
Gilberto Fazolato	-
José Mario de Abreu	4,6
Paulo de Cesar de Paiva Vieira	7,0
Paulo Sergio C. Ferreira	6,2
Sebastião da Silva	9,0

JUNDIAÍ

Sérgio Antonio de Lima	5,4
Victor Franco da S. Filho	
Wagner Ulisses Feliciano	7,0

JUNQUEIRÓPOLIS

Carlos Toyoni Arai	5,2

LADÁRIO

Raimundo Nonato de Souza Alves	7,2

LAGES

Gentil Wolff	7,6
João da Silva	-

LAJEADO

André Kirelrliein	5,0
José Batista dos Santos	5,2

LAURO MULLER

Everton Marcelino	4,4

LIMEIRA

José Antonio Boxolo	7,8
José Vicente de Lima	5,0

LONDRINA

Aparecido Correa de Oliveira	3,6
Bento Minoru Sato	8,2
Francisco Marin	5,0
Marco Antonio Clemente	8,4
Marcelo Cavalneiro Binnólli	9,4

MACAPÁ

Flávio Braz S. Martins	5,2
Luis Carlos Gomes da Silva	8,8

MACEIÓ

Aldamir Tavares de Abreu	8,8
Angelo Bezerra	2,8
Augeolir da Silva	2,4
Bernardino Lucas dos Santos	2,8
Diógenes Café Filho	5,4
Francisco das Chagas Silva	4,0
Jorge Barros de Abreu	7,2
José Mauro de Lima	2,8
Luis Carlos de Araujo Cordeiro	8,4
Luis Hermano C. de Lima Junior	9,0
Manoel Lauro dos Santos	7,8
Marne Araujo Aioli	9,0
Paulo Roberto R. da Silva	6,6
Paulo Ricardo Sanches de Sá	8,0
Reginaldo Nogueira Militão	4,6
Rosalvo Fortes Fontam Junior	7,6
Silvio Jorge Monteiro Conde	8,0

MACHADO

José Bento Leal	8,2

MAFRA

Paulo Sérgio Dias da Silva	9,0

MANAUS

Américo Almeida Nery	9,2
Angelo Jorge P. Sileu	-
Clarlyle Zamith T. de Oliveira	7,0
Divaldo Aragão de Oliveira	9,0
Iram Auzier de Reinaldo	6,4
Raimundo Guimarães Xavier	6,8
Watio Jefferson S. da Silva	8,4

MARABÁ

João Augusto Tomé Braga	7,6
Pedro Figueiredo Filho	7,8

MARIALVA

Manoel Domingos Mestre	8,0

MARIANA

Milton Brigolini Neme	8,4

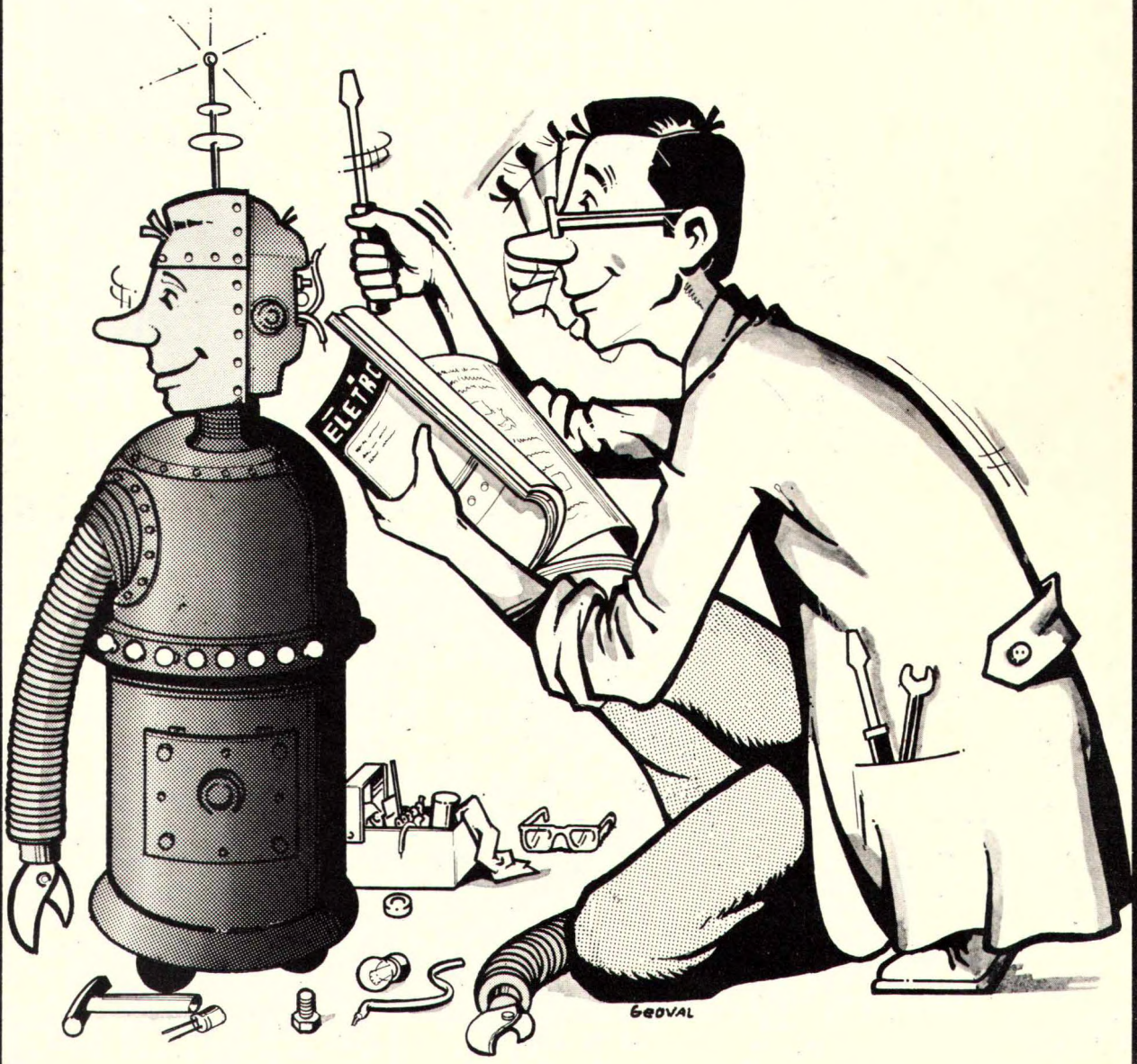
MARÍLIA

Aparecido Donizetti Cidrão	6,6
Ricardo Shundo	6,6
Nelson Rino	8,0

Revista Saber

ELETRÔNICA

A IMAGEM DE SUAS IDÉIAS



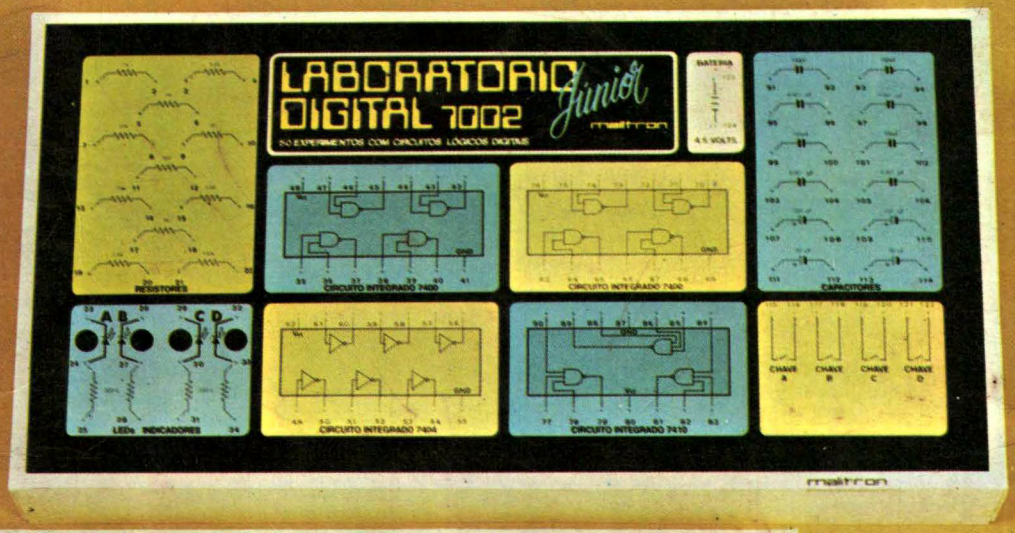
VOCÊ PODE ADQUIRIR OS NÚMEROS QUE FALTAM À SUA COLEÇÃO, A PARTIR DO 47.

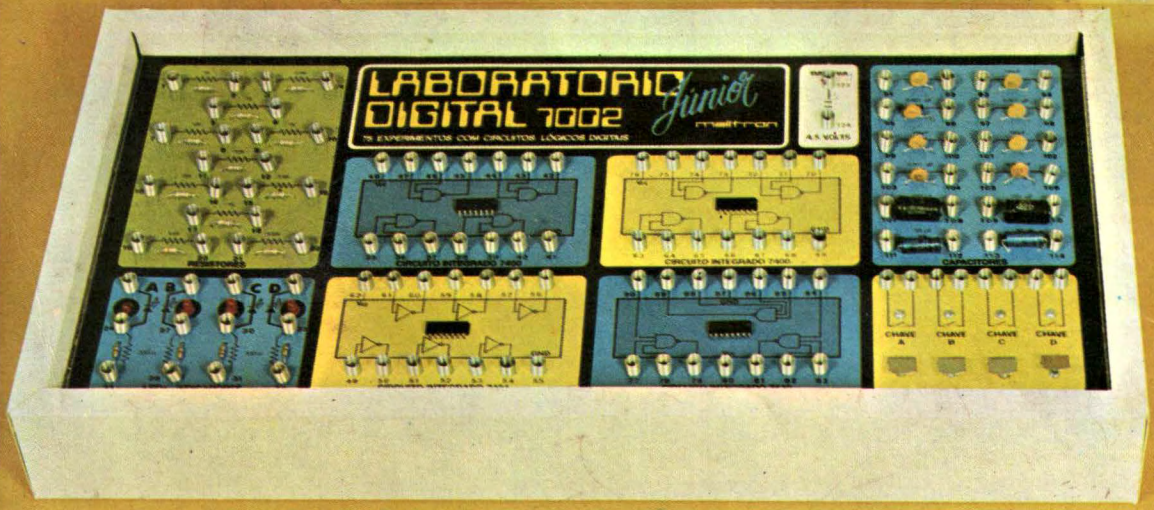
UTILIZE O CARTÃO RESPOSTA COMERCIAL NA PÁGINA 63.

Não é preciso mandar dinheiro, você paga ao receber as revistas no correio de sua cidade.

malitron

apresenta





APRENDA ELETRÔNICA DIGITAL EM 50 EXPERIÊNCIAS, SEM USO DE SOLDA

Procure nas lojas de produtos eletrônicos